


## SUPERVIVENCIA Y TIEMPO DE DESARROLLO DE NINFAS DE *Engytatus varians* (Distant 1884) (HEMIPTERA: MIRIDAE) EN AUSENCIA DE PRESAS

Rosa Izela Olea-Serrato, Luis Jesús Palma-Castillo, Ana Mabel Martínez-Castillo, Samuel Pineda-Guillermo, Juan Manuel Chavarrieta-Yañez y José Isaac Figueroa-De la Rosa 

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro, C. P. 58880, Michoacán, México.

 Autor de correspondencia: [figueroaji@yahoo.com.mx](mailto:figueroaji@yahoo.com.mx).

**RESUMEN.** Este estudio evaluó la supervivencia y el tiempo de desarrollo de los estadios ninfales de *Engytatus varians* alimentados con y sin huevos del lepidóptero *Sitotroga cerealella*. Se utilizaron 40 ninfas (< 12 h de edad) individualizadas en cajas Petri, 20 de ellas se confinaron con un foliolo de tomate y las restantes con un foliolo de tomate + huevos de *S. cerealella*. Los individuos de cada tratamiento se revisaron diariamente para registrar la supervivencia de las ninfas y la duración de los estadios ninfales. Ninguna ninfa completó su desarrollo cuando se confinaron solo con un foliolo de tomate. En cambio, cuando las ninfas se confinaron con un foliolo de tomate + huevos de *S. cerealella*, el 70 % de ellas alcanzaron el estado adulto. Las ninfas de primer estadio de *E. varians* alimentadas solamente con un foliolo de tomate tuvieron una duración de 1.3 veces más que las ninfas que se les proporcionó huevos de *S. cerealella*. La ingestión de presas es fundamental para la supervivencia y desarrollo de las ninfas de *E. varians*.

**Palabras clave:** Chinchas benéficas, supervivencia, duración, estadios ninfales, *Bactericera cockerelli*

### Survival and development time of *Engytatus varians* nymphs (Distant 1884) (Hemiptera: Miridae) in the absence of preys

**ABSTRACT.** Survival and development time for different nymphal instars of *Engytatus varians* fed with and without *Sitotroga cerealella* eggs was evaluated in this study. 40 nymphs (< 12 h old) individualized in Petri dishes were used, 20 of them were confined with a tomato leaflet and the remainder with a tomato leaflet + *S. cerealella* eggs. The individuals of each treatment were reviewed daily to record survival of the nymphs and duration of the nymphal instars. When nymphs were confined only with a tomato leaflet no nymph completed their development. In contrast, when the nymphs were confined with a tomato leaflet + *S. cerealella* eggs, 70 % of nymphs became adults. The nymphs of first instar of *E. varians* fed only tomato leaflet had a duration 1.3 times longer than those fed with tomato leaflet + *S. cerealella* eggs. The ingestion of preys by nymphs of *E. varians* is essential for the survival and development.

**Keywords:** Beneficial bugs, survival, duration, nymphal instars, *Bactericera cockerelli*

### INTRODUCCIÓN

*Engytatus varians* (Distant 1884) (Hemiptera: Miridae) es un depredador zoofitófago que se registró, por primera vez en México, alimentándose de ninfas del psílido *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Trioziidae) en plantas de jitomate, *Solanum lycopersicum* L., en un invernadero del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), en Tarímbaro, Michoacán (Martínez *et al.*, 2014).

En México, *E. varians* ha generado mucha expectativa para su empleo en el control biológico de este psílido plaga. En países como Brasil, este depredador ha sido encontrado alimentándose de huevos y larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Bueno *et al.*, 2013) y en los Estados Unidos de huevos y larvas de *Manduca sexta* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) (Madden y Chamberlin, 1945). Por otra parte, en Cuba, este depredador se encontró consumiendo ninfas de *Bemisia tabaci* Genadius (Hemiptera: Aleyrodidae) y larvas de *Heliothis virescens* F. (Lepidoptera: Noctuidae)

en plantas de camote, *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae), y tabaco, respectivamente (Ayala *et al.*, 1982). Desde el registro de *E. varians* en México se han realizado muchos estudios, destacando lo relacionado a su ciclo de vida (Pineda *et al.*, 2016), cría con dietas naturales suplementadas (Palma-Castillo, 2019), capacidad de consumo y preferencia de depredación sobre huevos/ninfas de *B. cockerelli* (Mena-Mociño *et al.*, 2015; Velázquez-Rodríguez, 2015) y sobre huevos de *Spodoptera exigua* (Hübner) y *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (Hernández-Quintero, 2015), características reproductivas (Mena-Mociño, 2016), depredación sobre *B. cockerelli* en condiciones de invernadero (Pérez-Aguilar *et al.*, 2019), susceptibilidad hacia distintos plaguicidas (Pérez-Aguilar *et al.*, 2018), así como su respuesta funcional con ninfas de *B. cockerelli* (Cortés-Piñón, 2017). Sin embargo, falta explorar algunos aspectos biológicos que permitiría trabajar con este enemigo como una buena alternativa de combate; por ejemplo, se desconoce si sus primeros estadios ninfales en ausencia de presas pueden completar su desarrollo a adulto. Ante este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la supervivencia y el tiempo de desarrollo de los estadios ninfales de *E. varians* en ausencia de presas.

## MATERIALES Y MÉTODO

**Cría de *E. varians* en laboratorio.** Se mantuvo en una jaula de madera (45 x 65 x 45 cm) cubierta con tela organza en el Laboratorio de Entomología Agrícola (LEA) del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). En el interior de la jaula se acondicionaron entre seis y ocho plantas de tomate que sirvieron a las hembras para la oviposición. Adicionalmente, se le suministró como fuente de alimento tiras de huevos de *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae) y solución de azúcar al 5 %. Las plantas se dejaron durante ocho días y después se reemplazaron por plantas nuevas. Las plantas aparentemente ovipositadas se mantuvieron en otras jaulas libres de insectos hasta que emergieron las ninfas.

**Supervivencia y tiempo de desarrollo de estadios ninfales de *E. varians*.** Para este experimento se utilizaron 40 ninfas recién emergidas (< 6 h de edad), mismas que procedieron de plantas de tomate (~20 cm de altura) introducidas, y mantenidas por 24 horas, en la jaula de cría de *E. varians*. Para conseguir individuos de la misma edad, las plantas ovipositadas se mantuvieron en otra jaula bajo condiciones controladas (25.5 ± 2 °C, 60 ± 5 % de HR y 16:8 h luz - oscuridad). A la emergencia de las ninfas, 20 de ellas se individualizaron en caja Petri (9 cm de diámetro x 1.5 cm de altura) que contenían en su interior un foliolo de tomate (tratamiento 1) y otras 20 ninfas en cajas que contenían un foliolo de tomate con un cuadro de papel (5 x 5 mm) impregnado con huevos de *S. cerealella* (tratamiento 2: foliolo de tomate + huevos de *S. cerealella*). Los foliolos de cada caja Petri (tratamiento 1 y 2) y el cuadro de papel con huevos de *S. cerealella* (tratamiento 2) se reemplazaron cada 72 horas. La deshidratación de cada foliolo se evitó colocando algodón húmedo en su base.

Se realizaron dos revisiones al día (11:00 y 17:00 h) de los individuos de cada tratamiento para registrar la duración de los estadios ninfales y la mortalidad de éstos. Todo el procedimiento de cría y experimento se realizó bajo condiciones de laboratorio (24 ± 2 °C, 63 % ± 10 % HR y un fotoperiodo de 12:12 h luz:oscuridad).

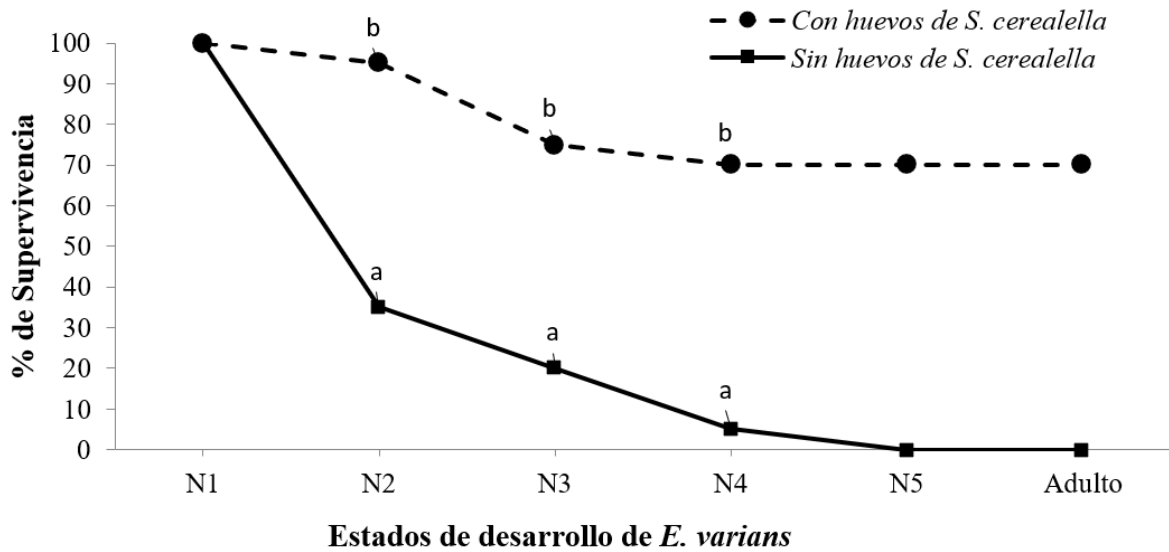
**Análisis de datos.** La supervivencia y duración de los distintos estadios ninfales se sometieron a un análisis de varianza a través del procedimiento de modelos lineales generalizados (GLM). Las medias se separaron con la prueba de mínimos cuadrados ( $P \leq 0.001$ ; LSMEANS) (SAS/STAT versión 8,1; SAS Institute, Cary, NC).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Supervivencia de ninfas de *E. varians*.** Diversos estudios indican que la calidad nutricional del alimento tiene un efecto en la supervivencia y el tiempo de desarrollo de los insectos (De Clercq y Degheele, 1992; Iriarte y Castañé, 2001), especialmente cuando hay variación de la calidad de éstos durante la alimentación en los distintos estados de desarrollo (Aubry *et al.*, 2015). En este estudio, el 70 % de las ninfas de *E. varians* que se confinaron con foliolo de tomate + huevos de *S. cerealella* alcanzaron el estado adulto (Figura 1). La supervivencia conseguida en cada estadio ninfal de los individuos que se les proporcionó foliolo de tomate + huevos de *S. cerealella* fue más alta en todos los casos ( $F = 14.26$ ;  $gl = 114, 5$ ;  $P = < 0.0001$ ) que los individuos alimentados solo con foliolo de tomate. Aubry *et al.* (2015) clasificaron la calidad de los alimentos de los insectos con relación a la proporción de individuos que completan su desarrollo a adulto. Por ejemplo, en aquellos donde más del 50 % de los individuos llegaron a adulto los categorizó como de alta calidad; aquellos donde el 30-50 % llegaron a ser adulto como de calidad media, de menos del 30 % como de baja calidad, y donde ningún adulto (0 %) completó su desarrollo como alimento como inapropiado. En este estudio ningún individuo de *E. varians* confinado y alimentado solamente con un foliolo de tomate alcanzó el estado adulto, solo el 35 % de los individuos de primer estadio continuaron su desarrollo al segundo estadio ninfal y ningún individuo completó su desarrollo al quinto estadio ninfal (Figura 1). Esto demostró que el suministro de un foliolo de tomate en ninfas recién emergidas de *E. varians* no fue el alimento apropiado para éstas y que la alimentación suplementada con presas (huevos de *S. cerealella*) durante los primeros estadios ninfales de *E. varians* tuvo una función importante en el desarrollo y supervivencia.

Estos resultados pueden ser constatados con el estudio de Herrera-Beltrán (2017), quien registró un 65 % y 76 % de individuos de *E. varians* que llegaron al estado adulto cuando se alimentaron con ninfas de tercer estadio ( $N_3$ ) de *B. cockerelli* + solución azucarada al 10 % y con  $N_3$  de *B. cockerelli* + solución azucarada al 5 %, respectivamente. De igual manera, Abbas *et al.* (2014) reportaron un 85 % de individuos que alcanzaron el estado adulto de *Dicyphus maroccanus* Wagner (Hemiptera: Miridae) cuando se alimentaron con huevos de la palomilla de las harinas del mediterráneo, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Noctuidae). Estos mismos autores, en ausencia de huevos de *E. kuehniella*, y solo proporcionando material vegetal como alimento, registraron un alto porcentaje de ninfas de segundo estadio que no lograron sobrevivir al tercer estadio. Por su parte, Lucas y Alomar (2001) reportaron también que las ninfas de *Dicyphus tamaninii* Wagner (Hemiptera: Miridae) no lograron completar su desarrollo a adulto cuando únicamente se alimentaron con foliolo de tomate.

**Duración del tiempo de desarrollo de los estadios ninfales de *E. varians*.** Se tiene conocimiento que en heterópteros una inadecuada nutrición puede llevar a un incremento en el tiempo de desarrollo de las ninfas o estadios de un insecto (Slansky y Rodríguez, 1987). Al respecto, en este estudio los huevos de *S. cerealella* adicionados como alimento tuvieron un efecto significativo ( $F = 9.02$ ;  $gl = 96, 8$ ;  $P = < 0.0001$ ) en la duración de los estadios ninfales de *E. varians* (Cuadro 1). Solo se encontró un tiempo de desarrollo más largo (1.3 veces más) del primer estadio ninfal en individuos de *E. varians* que se alimentaron únicamente con un foliolo de tomate que en aquellos individuos que se alimentaron de foliolo de tomate + huevos de *S. cerealella*. Esto demuestra que la disposición de presas durante el primer estadio ninfal tuvo una función importante en el tiempo de desarrollo de este depredador. El estudio de Dimas-Mora (2017) coincide con lo expuesto anteriormente, ya que registró en esta misma especie depredadora, un tiempo de desarrollo del primer estadio de 98.4 h (4.1 días) cuando las ninfas se alimentaron solo con una solución azucarada al 5 %, mientras que en individuos alimentados con huevos *E. kuehniella* + solución azucarada al 5 %, este mismo estadio ninfal tuvo una duración de 64.8 h (2.7 días).



**Figura 1.** Supervivencia de ninfas de *E. varians* confinadas con un foliolo de tomate y con/sin huevos de *S. cerealella*. Dentro de cada estadio, letras diferentes indican diferencias significativas.

**Cuadro 1:** Duración (h) de los distintos estadios ninfales de *Engytatus varians* confinados con un foliolo de tomate y (con/sin) huevos de *S. carealella*.

Tiempo de desarrollo ninfal (h)					
Tratamiento	N1	N2	N3	N4	N5
Con huevos de <i>S. cerealella</i>	94.1 ± 5.56a	76.73 ± 5.7a	66.8 ± 6.4a	56.14 ± 6.65a	73.71 ± 6.65
Sin huevos de <i>S. cerealella</i>	126.61 ± 6.9b	89 ± 10.16a	62 ± 14.36a	72 ± 24.88a	

Medias dentro de cada columna seguidas por la misma letra no difieren significativamente.

## CONCLUSIONES

En este estudio se pudo constatar que cuando las ninfas de *E. varians* no consumieron presas pocos individuos sobrevivieron durante el primero y segundo estadio, además de que el primer estadio ninfal tuvo una duración más larga. Por lo anterior, se concluye que la ingestión de presas es fundamental para la supervivencia y el buen desarrollo de los estadios ninfales de *E. varians*, especialmente en sus primeros estadios.

## AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por los financiamientos otorgados.

## LITERATURA CITADA

- Abbas, S., M. Pérez-Hedo, S. Colazza and A. Urbaneja. 2014. The predatory mirid *Dicyphus maroccanus* as a new potential biological control agent in tomato crops. *BioControl*, 59, 565-574. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10526-014-9587-6>
- Aubry, O., D. Cormier, G. Chouinard and E. Lucas. 2015. Influence of plant, animal and mixed resources on development of the zoophytophagous plant bug *Campylomma verbasci* (Hemiptera: Miridae). *Biocontrol science and technology*, 25(12), 1426-1442. <https://doi.org/10.1080/09583157.2015.1061098>
- Ayala, J. L., H. Grillo y E. R. Vera. 1982. Enemigos naturales de *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) en las provincias centrales de Cuba. *Centro Agrícola*, 9(3), 3-14. Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2011100419>
- Bueno V. H. P., J. C. van Lenteren, J. C. Lins, A. M. Calixto, F. C. Montes, D. B. Silva, L. D. Santiago and L. M. Pérez. 2013. New records of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) predation by Brazilian hemipteran predatory bugs. *Journal of Applied Entomology*, 137, 29-37. <https://doi.org/10.1111/jen.12017>
- Cortés-Piñón, E. 2017. *Respuesta funcional del depredador Engytatus varians (Distant) (Hemiptera: Miridae) a diferentes densidades de ninfas de Bactericera cockerelli (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae) en hojas de jitomate*. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico del Valle de Morelia. Morelia, Michoacán, México. 38 pp.
- De Clercq, P. and D. Degheele. 1992. A meat-based diet for rearing the predatory stinkbugs *Podisus maculiventris* and *Podisus sagitta* [Het.: Pentatomidae]. *Entomophaga*. 37(1): 149-157. <https://doi.org/10.1007/BF02372983>
- Dimas-Mora, D. T. 2017. *Influencia del alimento sobre las características biológicas del depredador Engytatus varians (Distant) (Hemiptera: Miridae)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 38 pp.
- Hernández-Quintero, O. 2015. *Capacidad de consumo del depredador Engytatus varians (Distant) (Hemiptera: Miridae) sobre dos especies de nóctuidos de importancia agrícola*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 41 pp.
- Herrera-Beltrán, J. 2017. *Efecto en el desarrollo del depredador Engytatus varians cuando se alimenta con su presa Bactericera cockerelli y una solución de azúcar*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Cd. Altamirano, Guerrero, México. 50 pp.
- Iriarte, J. and C. Castañé. 2001. Artificial rearing of *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae) on a meat-based diet. *Biological Control*. 22: 98-102. <https://doi.org/10.1006/bcon.2001.0951>
- Lucas, E. and O. Alomar. 2001. *Macrolophus caliginosus* (Wagner) as an intraguild prey for the zoophytophagous *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae). *Biological Control*, 20: 147-152. DOI: 10.1006/bcon.2000.0890
- Madden, A. H. and F. S. Chamberlin. 1945. Biology of the tobacco hornworm in the Southern Cigar-Tobacco District. United States Department of Agriculture Washington, D.C. Technical Bulletin N°. 896, 51 pp
- Martínez, A. M., M. Baena, J. I. Figueroa, P. del Estal, M. Medina, E. Guzmán Lara y S. Pineda. 2014. Primer registro de *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en México y su depredación sobre *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Hemiptera: Triozidae): una revisión de su distribución y hábitos. *Acta Zoológica Mexicana Nueva serie*, 30(3): 617-624.

Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57532691011>

- Mena-Mociño, L. V. 2016. *Características biológicas y reproductivas de Engytatus varians (Distant) y Dicyphus maroccanus Wagner (Hemiptera: Miridae), depredadores zoofitófagos de plagas de solanáceas*. Tesis de maestría. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, UMSNH. Morelia, Michoacán, México. 74 pp.
- Mena-Mociño, L. V., A. M. Martínez, S. Pineda, A. L. Escalante, B. Gómez y J. I. Figueroa. 2015. Preferencia de depredación de *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae Dist.) sobre el psílido del tomate, *Bactericera cockerelli* (Sulc.). *Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología (Nueva serie). Número especial, 1(1)*: 42-46. Recuperado de <http://www.socmexent.org/boletín/volumen.html>
- Palma-Castillo, L.J., L. V. Mena-Mociño, A.M. Martínez, S. Pineda, B. Gómez-Ramos, J.M. Chavarrieta-Yáñez and J.I. Figueroa. 2019. Diet and growth parameters of the zoophytophagous predator *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae). *Biocontrol Science and Technology*. 29 (9): 901-911. <https://doi.org/10.1080/09583157.2019.1614531>
- Pérez-Aguilar, D. A., A. M. Martínez, E. Viñuela, J. I. Figueroa, B. Gómez, S. I. Morales, A. Tapia, and S. Pineda. 2019. Impact of the zoophytophagous predator *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae) on *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae) control. *Biological Control*, 132: 29-35. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.12.009>
- Pérez-Aguilar, D. A., M. Araújo-Soares, L. Clepf-Passos, A. M. Martínez, S. Pineda, and G. Andrade-Carvalho. 2018. Lethal and sublethal effects of insecticides on *Engytatus varians* (Heteroptera: Miridae), a predator of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ecotoxicology*, 27(6): 719-728. <https://doi.org/10.1007/s10646-018-1954-0>
- Pineda, S., M. Medina, J. I. Figueroa, T. J. Henry, L. V. Mena-Mociño, J. M. Chavarrieta, B. Gómez, J. M. Valdez, P. Lobit, and A. M. Martínez. 2016. Life history, diagnosis, and biological aspects of *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae), a predator of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae). *Biocontrol Science and Technology*, 26(8): 1073-1086. <https://doi.org/10.1080/09583157.2016.1185088>
- Slansky, F. and J. G. Rodriguez. 1987. Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates: An overview. In F. Slansky and J.G. Rodriguez (Eds.). *Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates*. Wiley, New York, pp. 1-69. ISBN - 047180617X y 9780471806172
- Statistical Analysis System. 1999-2000. SAS/STAT User's Guide. Ver 8.1 SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Velázquez-Rodríguez, Y. B. 2015. *Capacidad de consumo de Engytatus varians (Distant) (Hemiptera: Miridae) sobre el psílido del tomate, Bactericera cockerelli (Sulc) (Hemiptera: Triozidae), y determinación de la progenie del depredador*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, UMSNH. Morelia, Michoacán, México. 48 pp.