

مروری بر اهمیت ویروس‌های خانواده کالیموویروس‌ها در گیاهان زراعی: تأثیرات بر محیط زیست، کشاورزی و

سلامت انسان

آرین مرادی

گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده

خانواده کالیموویریدها (Caulimoviridae) شامل گروهی از ویروس‌های گیاهی هستند که دارای ژنوم DNA دورشته‌ای و حلقوی با اندازه‌ای بین ۷۰۱ تا ۹۰۸ کیلوباز بوده و فاقد پوشش ویروسی می‌باشند. این ویروس‌ها عمدتاً گیاهان تک‌لپه و دولپه را آلوده می‌کنند، هرچند دامنه میزبان هر گونه معمولاً محدود است. برخی از اعضای این خانواده سبب بروز بیماری‌هایی با اهمیت اقتصادی بالا در محصولات کشاورزی مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری می‌شوند که شناخته‌شده‌ترین آن‌ها بیماری موزائیک گل کلم است. ژنوم ویروس توسط پروتئین‌های پوششی درون ویریون‌های ایزومتریکی یا استوانه‌ای بسته‌بندی می‌شود. انتقال طبیعی این ویروس‌ها معمولاً به واسطه ی شته‌ها صورت می‌گیرد، در حالی که انتقال مصنوعی آن‌ها از طریق روش‌های مکانیکی در آزمایشگاه انجام می‌شود. این ویروس‌ها به دلیل داشتن مرحله‌ای از رونویسی معکوس در چرخه همانندسازی خود، به عنوان پارارتروویروس‌ها شناخته می‌شوند. برخی از عناصر ویروسی درون‌زاد این خانواده به صورت یکپارچه در ژنوم گیاهان حضور دارند و می‌توانند در شرایط استرس‌زا فعال گشته و منجر به بروز عفونت شوند. نشانه‌های بیماری معمولاً شامل ظهور لکه‌های رنگی نامنظم و الگوهای موزائیکی بر روی برگ‌ها است. ذرات ویروسی به صورت شامل‌های کروی یا بیضوی بدون غشا در سیتوپلاسم سلول‌های آلوده مشاهده می‌شوند. کنترل این ویروس‌ها عمدتاً از طریق استفاده از حشره‌کش‌ها، حذف گیاهان آلوده و به کارگیری راهکارهای مدیریتی برای کاهش فعالیت ناقلان انجام می‌پذیرد. با این حال، به دلیل انتقال سریع توسط حشرات، کنترل کامل آن‌ها همچنان چالش برانگیز باقی مانده است.

کلمات کلیدی: کالیموویریدها - ویروس‌های گیاهی - ژنوم دایره‌ای دو رشته‌ای DNA - موزائیک گل کلم - انتقال مکانیکی

A Comprehensive Review of Calimoviridae Family Viruses in Crop Plants: Impacts on Environment, Agriculture, and Human Health

Aryan Moradi

Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Guilan, Rasht, Iran.

Abstract

The Caulimoviridae family consists of plant viruses characterized by circular double-stranded DNA genomes ranging in size from 7.1 to 9.8 kilobases, lacking a viral envelope. These viruses mainly infect monocot and dicot plants, though each species typically has a restricted host range. Some members of this group are responsible for economically impactful diseases in tropical and subtropical crops, with Cauliflower mosaic disease being among the most prominent examples. The viral genome is packaged by coat proteins into either isometric or cylindrical virions. Natural transmission predominantly occurs via aphids, while laboratory conditions enable artificial transmission through mechanical methods. These viruses are classified as pararetroviruses due to their reliance on reverse transcription during replication. Additionally, endogenous viral elements derived from this family are integrated into plant genomes and may become activated under stress, leading to infections. Common symptoms of infection include irregular chlorotic spotting and mosaic patterns on leaves. Infected cells exhibit non-membranous spherical or oval-shaped viral inclusions within their cytoplasm. Control strategies typically involve insecticide application, removal of infected plants, and measures aimed at curbing vector activity. Nevertheless, achieving complete control remains difficult owing to rapid transmission facilitated by insects.

Keywords: Calimoviridae - Plant viruses - Double-stranded circular DNA genome - Cauliflower mosaic - Mechanical transmission

Reference

- Hančinský, R., Mihálik, D., Mrkvová, M., Candresse, T., & Glasa, M. (2020). Plant viruses infecting Solanaceae family members in the cultivated and wild environments: A review. *Plants*, 9(5), 667.
- Olaimat, A. N., Taybeh, A. O., Al-Nabulsi, A., Al-Holy, M., Hatmal, M. M. M., Alzyoud, J., ... & Holley, R. (2024). Common and potential emerging foodborne viruses: a comprehensive review. *Life*, 14(2), 190.
- Ezzatpanah, H., Gómez-López, V. M., Koutchma, T., Lavafpour, F., Moerman, F., Mohammadi, M., & Raheem, D. (2022). Risks and new challenges in the food chain: Viral contamination and decontamination from a global perspective, guidelines, and cleaning. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(2), 868-903.
- Shaheen, M. N. (2022). The concept of one health applied to the problem of zoonotic diseases. *Reviews in medical virology*, 32(4), e2326.
- Garcia, S. N., Osburn, B. I., & Jay-Russell, M. T. (2020). One health for food safety, food security, and sustainable food production. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 1.
- Raoof, H. S., Ali, K. N., Muhamad, S. F., Marif, H. F., Ali, B. A., Sulaiman, R. R., & Nasrullah, O. J. (2025). Feline Calicivirus: A Comprehensive Review. *Basrah Journal of Veterinary Research*, 24(2), 141-165.
- Jilani, M. G., Hoque, M., & Ali, S. (2023). Microsatellite diversity and complexity in the viral genomes of the family Caliciviridae. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 21(1), 140.