

1362-o

## شناسایی آر این اِ های کوچک تولید شده در پاسخ به آلودگی ویروئید پنج مرکبات در گیاهان گوجه فرنگی

لیلا ابراهیمی مقدم<sup>1</sup>، محمد زکی عقل<sup>2</sup>، بهروز جعفرپور<sup>2</sup>، محسن مهرور<sup>2</sup>

1. دکتری بیماری‌شناسی گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی:

2. عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی

[ebrahimimoghddam@mail.um.ac.ir](mailto:ebrahimimoghddam@mail.um.ac.ir)

ویروئید پنج مرکبات (*Citrus viroid V. CVdV*) به طول 293-294 نوکلئوتید در جنس *Apscaviroid* از خانواده *Pospiviroidae* قرار دارد و یکی از ویروئیدهای بیماری‌زا در مرکبات است. آر این اِ های کوچک که 20-24 نوکلئوتید طول دارند نقش مهمی در تنظیم فرایندهای بیولوژیکی و متابولیکی گیاهان ایفا می‌کنند. برای شناسایی آر این اِ های کوچک تولید شده در پاسخ به آلودگی CVdV، دو کتابخانه از آر این اِ های کوچک استخراج شده از گیاهان گوجه فرنگی (*Solanum lycopersicum*) سالم و آلوده به CVdV به روش CATS (Capture and Amplification by Tailing and Switching) ساخته شد و در پلت فرم Illumina Hi-Seq 2500 توالی‌یابی شدند. پس از حذف آداپتورها و خوانش‌های با کیفیت پایین، خوانش‌های پالایش شده با ژنوم ویروئید و ژنوم مرجع گوجه فرنگی (SL2.0.50) هم‌ردیف‌سازی شدند. شناسایی ام آر این اِ هدف هر میکرو آر این اِ و نقش آن‌ها با استفاده از تارنمای plantgm انجام شد. شناسایی میکرو آر این اِ ها با استفاده از پایگاه اطلاعات miRbase انجام شد. آنالیز نتایج نشان داد که در مجموع 28 میکرو آر این اِ محافظت شده و 13 میکرو آر این اِ جدید در پاسخ به آلودگی CVdV نقش داشتند. این آر این اِ های کوچک شناسایی شده، 188 ژن را در رونوشت‌های گوجه فرنگی هدف قرار می‌دهند که این ژن‌ها در تنظیم فرایندهای بیوسنتزی، متابولیسم ترکیبات سلولی، کاتابولیسم، تنظیم رونویسی، پاسخ به تنش‌های زنده و غیر زنده، پاسخ‌های هورمونی، انتقال سیگنال و بعضی دیگر از فعالیت سلولی نقش دارند. همچنین آر این اِ های کوچک شناسایی شده در مسیرهای بیوسنتز فلاونوئید، فنیل پروپانوئید و اسید لینولنیک ایجاد اختلال می‌کنند که منجر به مختل شدن واکنش‌های دفاعی گیاه می‌شود. از سوی دیگر آر این اِ های کوچک تولید شده در پاسخ به آلودگی CVdV با تنظیم فعالیت فاکتورهای رونویسی، پروتئین‌های سیگنال (به خصوص سرین-ترئونین کینازها) و پروتئین‌های سیگنال‌دهی اکسین موجب تغییر در متابولیسم و رشد و نمو گیاه شده و شرایط مناسب برای ایجاد بیماری را در گیاه فراهم می‌کنند.

کلمات کلیدی: میکرو آر این اِ، رونوشت، بیماری‌زایی

## Identification of small RNAs generated in response to *Citrus viroid V* in tomato plants

Leyla Ebrahimi-moghadam<sup>1\*</sup>, Mohammad. Zakiaghi<sup>2</sup>, Behrooz. Jafarpour<sup>2</sup>, Mohsen. Mehrvar<sup>2</sup>

1- PhD of plant pathology, Plant protection department, college of Agriculture, Ferdowsi university of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Plant protection department, college of Agriculture, Ferdowsi university of Mashhad, Mashhad, Iran

\*[ebrahimimoghadam@mail.um.ac.ir](mailto:ebrahimimoghadam@mail.um.ac.ir)

*Citrus viroid V*, (CVdV), with 293-294 nucleotides length, belongs to the genus *Apscaviroid* from the family *Pospiviroidae*. It is one of infectious viroids in citrus. Small RNAs (sRNAs) with 20-24 nt length, have been play important role in regulation of biosynthesis process and metabolic process in plants. For identification and characterization of the small RNAs whose generated in response to CVdV infection, small RNAs were extracted from healthy and infected tomato (*Solanum lycopersicum*) and two libraries were constructed using CATS (Capture and Amplification by Tailing and Switching) method and sequenced in Illumina Hi-Seq 2500 platform. The adaptors and low-quality reads were removed from the reads; refined reads were aligned against the viroid genome and tomato reference genome (SL2.0.50). Identification of purpose mRNAs for each microRNA and their functional role were carried out using the plantgrn website (<http://plantgrn.noble.org>). MicroRNAs were identified using the miRbase database. Analysis of the results revealed a total of 28 conserved microRNAs and 13 novel miRNA were responsive against CVdV infection in tomato. The identified microRNAs were targeted 188 genes in tomato transcriptome; these genes are involved in the regulation of biosynthetic processes, cellular components metabolism and catabolism, regulation of transcription, response to biotic and abiotic stress, hormonal responses, signal transduction and some other cellular activities. Also, the identified small RNAs were interfered in Flavonoids, Phenyl propanoids, and Linolenic acid pathways which can disrupted the plant's defense system. On the other hand, the small RNAs generated in response to CVdV infection by regulating the activity of transcriptional factors, signal proteins (especially serine-threonine protein kinases) and proteins which involve in auxin signaling alters in plant metabolism, growth and development, and provides the appropriate conditions for development of the disease in the plants.

Keywords: microRNA, Transcriptome, Pathogenicity