

پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) و کاربرد آن در مطالعات ملکولی

رضا عطایی*، عبدالرحمن رسول نیا، هوشنگ علیزاده

چکیده

تعدادی از موجودات دریایی خاصیت بیولومینسانس (تابش زیستی) دارند. در سلول‌های این موجودات واکنش‌هایی صورت می‌گیرد که نور ایجاد می‌کند و به دنبال آن فتوپروتئین‌های دیگری تولید می‌شوند که باعث تغییر رنگ و نفوذ بهتر آن می‌شوند. پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) یکی از این پروتئین‌های ثانویه است که اولین بار از چتر دریایی (*Aequorea victoria*) به دست آمده است. این پروتئین نور آبی رنگی را که توسط پروتئین‌های اولیه تولید می‌شود، در طول موج ۳۹۵ نانومتر جذب و نور سبزی را با طول موج ۵۱۰ نانومتر ساطع می‌کند. ویژگی‌های منحصر به فرد این پروتئین باعث شده است تا GFP بیش از هر ژن گزارشگر دیگری در مطالعات ملکولی استفاده شود. در این مقاله کاربردهای GFP در مطالعات ملکولی، به طور خلاصه بازنگری شده است.

واژه‌های کلیدی: پروتئین فلئورسانت سبز (GFP); ژن گزارشگر؛ تابش زیستی.

مقدمه

مانند مگس سرکه و *E. coli*، نور فلئورسانت سبز تولید می‌کند. سرانجام برای اولین بار، در سال ۱۹۹۴، یک سامانه گزارشگر بر پایه GFP، به وسیله فنون زیست‌شناختی ملکولی فلئورسانس قابل رؤیت تولید شد. پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) ممکن است به عنوان یک گزارشگر، برای مشاهده بیان ژن و موقعیت‌یابی درون سلولی پروتئین‌ها، به کار رود (۴). پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) یک سامانه گزارشگر جالب برای مطالعات اکولوژیک و تشخیص سلول‌های باکتری‌ها در محیط نیز محسوب می‌شود (۵). تشخیص GFP تنها به پرتوآبی با نور آبی و یا فرابنفش (UV) نیاز دارد و به هیچ سوبسترای خارج سلولی و یا وسیله پیچیده و تجهیزات گرانبها نیازمند نیست (۴، ۶). پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) در حضور تعدادی از پروتئین‌ها، مانند پروتئین‌های دناتوره‌کننده، و هم‌چنین در دماهای بالا (65°C) و pH ۶ تا ۱۲ پایدار است (۸). علاوه بر این، پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) در مقابل پارافرمالئید نیز مقاوم است و به همین دلیل، می‌توان از آن برای تشخیص

پروتئین فلئورسانت سبز (GFP) پلی‌پپتیدی با وزن ملکولی ۲۷ کیلودالتون است و از موجودات دریایی، مانند چتر دریایی^۱ و بنفشه دریایی، به دست آمده است. این پروتئین نور آبی رنگی را که توسط پروتئین‌های اولیه تولید می‌شود، به رنگ سبز تبدیل می‌کند. احتمالاً این پدیده سبب کاهش پراکندگی نور می‌شود و در نتیجه نفوذ نور تا فواصل دور را بهبود می‌بخشد (۱). پروتئین نوع طبیعی (وحشی) یک منحنی جذبی بزرگ در طول موج ۳۹۵ نانومتر و یک منحنی جذبی کوچک در طول موج ۴۵۷ نانومتر دارد. ضریب تحریک بر حسب $\text{M}^{-1}\text{Cm}^{-1}$ در این دو مورد، به ترتیب ۳۰۰۰۰ و ۷۰۰۰ و بیشینه بازتابش در حدود طول موج ۵۱۰ نانومتر است (۲). پراشار^۳ و همکاران، در سال ۱۹۹۲، cDNA GFP را کلون کردند (۳). در سال ۱۹۹۴، چالیف^۴ و همکاران نشان دادند که بیان ژن GFP کلون‌شده در موجودات متفاوتی،

*رضا عطایی، MS

کرج، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده علوم زراعی و دامی، گروه زراعت و اصلاح نباتات
تلفن: ۰۲۶۱-۲۲۴۶۰۷۴، ۰۲۶۱-۲۲۴۶۰۳۴، ۰۹۱۲۲۶۴۷۰۳۴ / فکس: ۰۲۶۱-۲۲۲۷۶۰۵

1- Green Fluorescent Protein
3- Prashar

2- *Aequorea victoria*
4- Chalief