

Biologia Molecular e Engenharia Genética Aplicadas à Fitopatologia.

1. Introdução

A fitopatologia passou por profundas transformações com o desenvolvimento da Biologia Molecular e Engenharia Genética, gerando maior confiabilidade na diagnose de doenças e consequentemente no manejo.

Agrino destaca que a integração entre os métodos clássicos e os moleculares revolucionaram a fitopatologia, garantindo maior precisão no diagnóstico de doenças.

Na literatura nacional, Amorim destaca no Manual de Fitopatologia que, o avanço da fitopatologia se deu com a possibilidade de utilizar métodos clássicos associados a técnicas moleculares, garantindo agilidade e confiabilidade no diagnóstico de infecções causadas por fungos, bactérias e vírus, bem como no entendimento das interações existentes entre planta-patógeno.

Nesse texto, serão apresentados algumas das contribuições geradas pela biologia molecular e engenharia genética e suas implicações práticas na agricultura.

2. Biologia molecular aplicada à fitopatologia

A biologia molecular aplicada à fitopatologia, consiste no estudo genético dos patógenos e das plantas, possibilitando entender os mecanismos de infecção, colonização e dano.

2.1. Diagnose molecular de fitopatógenos

A diagnose molecular, por meio de técnicas de PCR,

RT-PCR e PCR em tempo real, permitem identificar com precisão o patógeno, mesmo que este apresente elevada especificidade, alta sensibilidade e esteja em baixas concentrações.

O diagnóstico rápido do patógeno é primordial para o desenvolvimento de métodos de manejo e para a utilização de métodos já existentes no manejo de patógenos, visando a redução de possíveis perdas graves.

Técnicas como ELISA, amplamente utilizadas em fitopatologia, não cruciais para agregar uma detecção e identificação.

2.2. Caracterização genética e variabilidade dos patógenos

A caracterização genética permite identificar e comparar a variabilidade existente nos patógenos.

Boonham cita que o conhecimento da variabilidade de bactérias se torna peça chave para o manejo.

No caso de vírus, existe um Comitê Internacional de classificação molecular, elucidando a importância de tais técnicas moleculares no cenário mundial.

2.3. Interação entre planta-patógeno a nível molecular

Com o avanço das técnicas moleculares é possível entender e conhecer a relação entre planta-patógeno. Entender principalmente o que tangem o papel dos efetores.

Os efetores são moléculas que modulam e podem suprimir a resposta defensiva das plantas. Esse módulo é relatado na literatura como gene-a-gene.

Entretanto, assim como os patógenos possuem mecanismos para superar as defesas das plantas e

conseguiram vencer na infecção, as plantas também possuem mecanismos e enzimas de reconhecimento de patógenos para executarem sua defesa.

Atualmente o conhecimento dessa interação abre portas para uma infinidade de pesquisas e para o desenvolvimento de técnicas para o controle de doenças em plantas.

3. Engenharia Genética Aplicada à Fitopatologia.

3.1. Desenvolvimento de variedades resistentes.

O maior impacto da engenharia genética foi o desenvolvimento de variedades resistentes.

Conhecendo a genética de patógenos e de plantas, bem como suas características, tornou possível a inserção de genes de resistência em plantas. Essa técnica, revolucionou o ramo agrícola, possibilitando que plantas antes suscetíveis, tornassem resistentes a um patógeno ou grupo de patógenos.

Existem muitas cultivares resistentes disponíveis no mercado para serem utilizadas (cultivadas) em campos pelos produtores.

3.2. ~~DNA~~ ~~interprete~~ ~~Uso~~ de DNA ~~interpretante~~.

O uso de DNA ~~interpretante~~ (DNAi) consiste em inativar um gene específico de determinado patógeno. Segundo Beorham tem sido amplamente utilizado para vírus e tem apresentado resultados promissores.

Kado enfatiza que por se tratar de uma técnica com especificidade, apresenta resultados satisfatórios.

2026 FI 12430

3.3. Novas tecnologias e edição gênica

Novas tecnologias são estudadas continuamente, visando criar e melhorar as técnicas de manejo de doenças já existentes.

A edição gênica com a utilização da técnica CRISPR, consiste no sequenciamento completo do genoma da planta, possibilitando seu conhecimento como um todo e portanto permite edições nessa planta (introdução de um gene de resistência por exemplo), para torná-la resistente a algum alvo.

4. Integração entre abordagens

A integração entre biologia molecular e engenharia genética permite a identificação (diagnose) correta do patógeno e o desenvolvimento de variedades resistentes.

Agregar tais áreas aos métodos clássicos/tradicionais garantem ainda mais fidelidade nos resultados e garantem o desenvolvimento contínuo da ciência e da fitopatologia.

5. Aplicações práticas na agricultura

A diagnose correta do agente causador de uma doença e a indicação responsável e criteriosa das técnicas de controle reduzem significativamente as perdas econômicas geradas na agricultura.

Além disso, reduzem a utilização excessiva de produtos químicos, garantindo uma maior sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

6. Considerações finais

Até aqui, vimos que a biologia molecular e a engenharia genética são ferramentas que transformaram e melhoraram a fitopatologia e o mundo no que diz respeito ao manejo de doenças de plantas, ao conhecimento de interações planta-patógeno e a diversas possibilidades de criação de técnicas aplicadas a diagnose correta e métodos de controle.

Entretanto, não é uma área da fitopatologia que já se concluiu. É uma ciência em constante evolução, alcançando melhorias para que o setor agrícola seja cada vez mais promissor, com uma agricultura mais sustentável e rentável.