

CÓDIGO: 2026 FIT 12407

TEMA: BIOLOGIA MOLECULAR E ENGENHARIA GENÉTICA
APLICADAS À FITOPATOLOGIA

A fitopatologia é a ciência que estuda as interações entre as plantas e os organismos patogênicos (fungos, bactérias e vírus). São estudos de grande relevância que vem sofrendo grandes alterações nas últimas décadas. O conhecimento do tripe infeccioso - planta - patógeno - doença busca transformações importantes para avançar a produtividade de diversas culturas no país.

A biologia molecular com técnicas específicas de transformações gênicas através da reação em cadeia da polimerase (PCR) possibilitou alterações genéticas no DNA através do silenciamento gênico e da inserção de DNA exógeno, ou seja, utilização de sequência genética do patógeno no DNA do hospedeiro favorecendo a resistência a doenças.

A identificação dos efetores - moléculas capazes de suprimir e alterar reações em outros organismos, trouxeram a compreensão de técnicas específicas para promover a resistência através da identificação e inativação de organismo virulentos.

Outro benefício da biologia molecular foi a compreensão do gene-a-gene, ou seja, para cada gene suscetível na hospedeira é preciso que haja um gene de avirulência.

no patógeno contaminante.

A engenharia genética, a partir de técnicas como o CRISPR-Cas9 possibilitou as alterações genéticas, introduzindo sequência genética do patógeno no DNA da hospedeira reduzindo o uso de defensivos químicos para o controle das doenças. A transferência genética ~~de~~ exógena trouxe debates públicos de rejeição, sem aceitação pública. Todos contra os transgênicos.

O conhecimento das rotas de infecção através do ácido salicílico, jasmonato, possibilitou o silenciamento de genes suscetíveis na hospedeira promovendo a edição gênica, em que as alterações eram efetuadas sem a inserção de DNA exógeno, possibilitando maior aceitação pública, e favorecendo as regulamentações.

Um dos principais avanços na fitopatologia foi a descoberta do RNAi (Interferente), de cada dupla que possibilitou estudos específicos e voltados a sustentabilidade promovendo a segurança alimentar e aceitação pública. Além disso a descoberta dos (SIGs) Spray-induced-susceptibility avançou e fortalecimento da resistência em hospedeiras. A engenharia genética com equipamentos de precisão identificou a pirâmide genética, em que se pode alterar genes suscetíveis na hospedeira e promover a edição gênica.

Outro avanço importante foi o manejo integrado de doenças através da utilização conjunta de manejo do solo, uso de controle biológico e as condições de temperatura, umidade junto a nutrição balanceada das plantas.

O maior desafio atualmente no estudo de microorganismos fitopatogênicos está na quebra da resistência de muitos patógenos aos organismos resistentes. Os patógenos sofrem alterações e mutações conseguindo assim burlar os mecanismos de defesa da planta, promovendo rotas alternativas de contaminação. Nesse sentido a nutrição mineral ajuda a fortalecer o metabolismo da planta aumentando a resistência. Outro fator estão nas alterações ambientais que ajudam a quebrar o ciclo da doença, inibindo a ação e proliferação do contaminante.

Atualmente a busca por plantas expressando resistência as doenças e as estresses hídricos, tem sido considerado o maior benefício dos estudos fitopatológicos. Integrar o melhoramento genético, a fitopatologia na busca por sistemas de produção que possam promover alimentos saudáveis, e proteção ambiental, através de culturas produtivas, em sistemas produtivos resilientes e ambientalmente sustentáveis.

O Brasil esteve por anos na agricultura 1.0, em que se utilizava animais para as práticas agrícolas, passando para a agricultura 2.0, já utilizando a mecanização para as atividades, se iniciando na agricultura de precisão, chamada agricultura 3.0, chegando na agricultura 4.0, onde a utilização da robótica retirou o homem do campo, entrando agora na agricultura 5.0 em que se valoriza a ação sustentável, na busca por alimentos

saudáveis, unindo para esse objetivo, administração pública, universidade e a sociedade.

O papel da fitopatologia nesse cenário traz avanços tecnológicos e genéticos na busca por plantas resistentes e resilientes.