Reunião Conjunta

Comissão de Agricultura e Reforma Agrária do Senado Federal

Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural da Câmara dos Deputados

"Tecnologias Genéticas de Restrição de Uso"

Brasília, 8 de abril de 2008

Dr. Jesus Aparecido Ferro

Alellyx Applied Genomics
Jesus.ferro@alellyx.com.br

UNESP-Campus de Jaboticabal
jesus@fcav.unesp.br

O controle da expressão gênica, através da ativação e desativação de genes, é um processo natural que ocorre em plantas e animais

- **Animais**: - o gene da hemoglobina fetal é desativado após o nascimento;

  - o gene do hormônio do crescimento é mais ativo durante a fase de crescimento;

  - o gene da insulina é ativo apenas nas células beta do pâncreas

- **Plantas**: - os genes do sistema de defesa das plantas são ativados quando a planta é atacada por insetos e pragas;

  - os genes envolvidos na germinação das sementes são ativados por água e luz;

  - a ausência de água no solo ativa genes envolvidos na resposta das plantas à seca

Estes mecanismos naturais de “ligar” e “desligar” genes podem ser utilizados pela biotecnologia para produzir plantas com características desejáveis

Exemplos de plantas com características desejáveis controladas pelo "ligamento" ou "desligamento" adequado de genes

- **Plantas resistentes à seca cujos genes são ativados apenas quando falta água.**

  Na presença de água não haveria produção desnecessária das proteínas envolvidas no processo e a planta poderia utilizar a energia para outros processos produtivos

- **Plantas que produzem uma proteína terapêutica (por ex. insulina humana) ou uma vacina (por ex. hepatite B).**

  A produção destes compostos pode ser direcionada para uma parte específica da planta, impedindo que a mesma ocorra em partes da planta que permita a sua propagação indesejada (por exemplo no pólen)

- **Plantas cuja biomassa possa ser utilizada para a produção de biocombustíveis**.

  Plantas que contenham genes que, ativados no momento adequado, produzam enzimas que degradem a celulose e hemicelulose , liberando os açúcares para a produção de biocombustíveis (por ex. etanol celulósico)

O controle da expressão gênica através do “ligamento” ou “desligamento” de genes pode ser usado para controlar a reprodução das plantas

Tecnologias Genéticas de Restrição de Uso (Genetic Use Restriction Technologies – GURTs)

- **V-GURTs**: tecnologia de restrição de uso de variedade, que confere esterilidade às sementes produzidas (*Terminator*)

  Produtor teria que comprar a semente todo ano, como já faz com o milho híbrido e melancia sem semente

- **T-GURTs:** tecnologia de restrição de uso de característica específica (*trait*), que requer a aplicação externa de indutores para ativar a expressão da característica desejada.

  Produtor poderia utilizar a semente, mas para obter a tecnologia nela embutida teria que comprar o produto que ativa o gene responsável pela característica ou *trait*

Tecnologias GURTs podem ser utilizadas pelas empresas para proteção da tecnologia. Mas podem também ser utilizadas para aumentar a biossegurança de plantas transgênicas

Tecnologias GURTs podem ser desejáveis

Casos em que as Tecnologias GURTs seriam desejáveis:

- plantas sendo utilizadas como biorreatores (produção de proteínas terapêuticas, vacinas);
- plantas sendo utilizadas como biorrefinarias (produção de bioprodutos renováveis como plásticos e enzimas industriais);
- Florestas renováveis com maior produtividade (por ex. eucalipto que tenha crescimento aumentado e/ou maior conteúdo de celulose)

Nestes casos a tecnologia GURT teria um papel importante na biossegurança destas plantas, impedindo a transmissão acidental destas características para plantas produtoras de alimento ou para parentais selvagens

Para o completo entendimento dos processos de ativação e desativação de genes, bem como para a verificação dos benefícios das tecnologias GURTs, é necessário que se permita que pesquisas sejam desenvolvidas, inclusive com experimentos de campo

No melhoramento genético clássico, sem o uso da biotecnologia, a produção e seleção de novas variedades é feita sempre para se obter plantas com características melhores do que as das variedades já existentes

Exemplo: cana-de-açúcar

A obtenção de uma nova variedade de cana-de-açúcar demora entre 10-15 anos e o que se busca obter é uma cana que apresente, entre outras características:

- alto teor de açúcar
- resistência à maioria das doenças
- resistência a seca
- produza muitos colmos por touceira
- ereta e resistente ao tombamento
- permita corte mecanizado
- alta capacidade de rebrota
- não floresça, pois o florescimento leva à diminuição do teor de açúcar

A cana não é propagada por sementes, mas sim por toletes (Propagação Vegetativa ou Propagação Clonal). Mandioca, Laranja e Eucalipto também são de Propagação Clonal.

Apesar do não florescimento ser uma característica desejável em cana, já utilizada pelos melhoristas na seleção de variedades comerciais, a produção por biotecnologia de variedades de cana que não floresçam está impedida pela nova Lei de Biossegurança, pois foi incluída como tecnologia GURT

Conclusões

- O controle da expressão gênica, através da ativação e desativação de genes, é um fenômeno natural que ocorre em plantas e animais;
- Este mecanismo natural de “ligar” e “desligar” genes pode ser utilizado pela biotecnologia para produzir plantas com características desejáveis;
- O controle da expressão gênica através do “ligamento” ou “desligamento” de genes também pode ser usado para controlar a reprodução das plantas (tecnologias GURTs);
- Tecnologias GURTs podem ser utilizadas para a proteção da tecnologia. Mas podem também ser utilizadas para aumentar a biossegurança de plantas transgênicas, especialmente de plantas utilizadas como biorreatores;
- Para o completo entendimento dos processos de ativação e desativação de genes, bem como para a verificação dos benefícios das tecnologias GURTs, é necessário que se permita que pesquisas sejam desenvolvidas, inclusive com experimentos de campo.
- No caso de plantas cuja propagação não se dá por sementes mas sim por um processo clonal, o uso do controle da expressão gênica pode adicionar uma característica desejável, como por exemplo não florescimento em cana.
- Análise deve ser feita caso a caso.

MUITO OBRIGADO