

A BIOTECNOLOGIA COMO FERRAMENTA PARA O MELHORAMENTO VEGETAL

BIOTECHNOLOGY AS A TOOL FOR VEGETABLE BREEDING

¹GARCIA, Gustavo Henrique; ¹FERREIRA, Thainá Dutra; ¹PAULINO, Amanda dos Santos;
²GOUVEIA, Aline Mendes de Sousa

^{1e2}Departamento de Ciências Biológicas – Centro Universitário das Faculdades Integradas de
Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

A biotecnologia baseia-se na habilidade de introduzir genes de um organismo em outro, com a intenção de obter uma melhoria em determinada característica. Na agricultura, o melhoramento já é aplicado a muito tempo, com base na clonagem e cruzamentos, mas com o desenvolvimento da biotecnologia, tornou-se cada vez mais comum a aplicação em tecidos vegetais, utilizando-se das técnicas de cultura de tecidos, marcadores moleculares e transgenia. A biotecnologia verde contribuiu para a chamada "Revolução Verde", que se tratava de um conjunto de inovações tecnológicas a fim de beneficiar a agricultura e a pecuária, dentre essas inovações, podemos citar o desenvolvimento de agrotóxicos, fungicidas, herbicidas, fertilizantes químicos e sementes mais adaptadas a climas extremos. Os avanços no campo da genética vegetal têm como efeito reduzir a dependência excessiva da agricultura das inovações mecânicas e químicas. Além do aumento da produtividade, a biotecnologia moderna pode contribuir para a redução dos custos de produção, para a produção de alimentos com melhor qualidade e para a o desenvolvimento de práticas menos agressivas ao meio ambiente. A biotecnologia verde é uma ferramenta essencial para o melhoramento vegetal. A diminuição de custos, o aumento na produção e melhoria na conservação pós-colheita são alguns dos benefícios provenientes do uso dessas técnicas. Diversos estudos já demonstraram sucesso, porém ainda percebe-se algum receio na população em relação ao uso de transgênicos, um problema que pode ser resolvido através da divulgação científica.

Palavras-chave: Biotecnologia; Transgênicos; Melhoramento Vegetal.

ABSTRACT

Biotechnology is based on the ability to introduce genes from one organism into another, with the intention of obtaining an improvement in a certain characteristic. In agriculture, the improvement has been applied for a long time, based on cloning and crossings, but with the development of biotechnology, the application in plant tissues has become increasingly common, using tissue culture techniques, markers molecular and transgenics. Green biotechnology contributed to the so-called "Green Revolution", which was a set of technological innovations in order to benefit agriculture and livestock, among these innovations, we can mention the development of pesticides, fungicides, herbicides, chemical fertilizers and seeds more adapted to extreme climates. Advances in the field of plant genetics have the effect of reducing agriculture's excessive dependence on mechanical and chemical innovations. In addition to increasing productivity, modern biotechnology can contribute to reducing production costs, producing food with better quality and developing practices that are less harmful to the environment. Green biotechnology is an essential tool for plant improvement. Lower costs, increased production and improved post-harvest conservation are some of the benefits arising from the use of these techniques. Several studies have already shown success, but there is still some fear in the population regarding the use of transgenics, a problem that can be resolved through scientific dissemination.

Keywords: Biotechnology; Transgenics;. Plant Breeding.

INTRODUÇÃO

A biotecnologia é um termo bastante amplo em seu aspecto de utilização, onde pode ser definida como um instrumento do melhoramento genético, que utiliza organismos vivos ou partes deles com o objetivo de melhorar plantas e animais, utilizando-se das técnicas de cultura de tecidos, marcadores moleculares e transgenia. Para Costa (2004), a biotecnologia baseia-se na habilidade de introduzir, com precisão, construções gênicas em um organismo, usando a tecnologia do DNA recombinante ou técnicas de engenharia genética para alterar seus processos metabólicos favoravelmente (MATOS, 2010). A biotecnologia ocasionou grandes mudanças nas diversas áreas da tecnologia, primeiramente, a biotecnologia moderna causou mudanças radicais na estrutura do mercado da indústria de fertilizantes e de sementes e, conseqüentemente, a indústria de insumos sofreu impactos. Depois, a partir de 1996, ela passou a ser introduzida na agricultura, por meio de sementes geneticamente modificadas. Finalmente, ela também começa a causar impacto na indústria de processamento, com a necessidade de rotulagem e rastreamento dos produtos derivados de cultivos geneticamente modificados (SILVEIRA *et al.*, 2005).

A biotecnologia verde contribuiu para a chamada “Revolução Verde”, iniciada na década de 60, orientou a pesquisa e o desenvolvimento dos modernos sistemas de produção agrícola para a incorporação de pacotes tecnológicos de suposta aplicação universais, que visavam à maximização dos rendimentos dos cultivos em distintas situações ecológicas. Propunha-se a elevar ao máximo a capacidade potencial dos cultivos, a fim de gerar as condições ecológicas ideais afastando predadores naturais via utilização de agrotóxicos, e contribuindo, por outro lado, com a nutrição das culturas através da fertilização sintética (BARROS, 2010 apud MATOS, 2010).

Para Silveira *et al.* (2005), a biotecnologia pode ser definida como um conjunto de técnicas de manipulação de seres vivos ou parte destes para fins econômicos. Mas o conceito inclui também técnicas modernas de modificação direta do DNA de uma planta ou de um organismo vivo qualquer, de forma a alterar precisamente as características desse organismo ou introduzir novas. A técnica de transferência e modificação genética direta, conhecida como engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante, mais a genômica, ficaram conhecidas como “biotecnologia

moderna”, em contraposição à “biotecnologia tradicional ou clássica”, que inclui as técnicas tradicionais, que manipulam seres vivos sem manipulação genética direta.

Os avanços no campo da genética vegetal têm como efeito reduzir a dependência excessiva da agricultura das inovações mecânicas e químicas, que foram os pilares da revolução verde. Além do aumento da produtividade, a biotecnologia moderna pode contribuir para a redução dos custos de produção, para a produção de alimentos com melhor qualidade e para o desenvolvimento de práticas menos agressivas ao meio ambiente (SILVEIRA, 2005).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a aplicação da biotecnologia no melhoramento vegetal, de forma a destacar as vantagens econômicas e nutricionais.

METODOLOGIA

Foram realizadas pesquisas na plataforma digital Google Acadêmico para a obtenção de artigos, as buscas foram realizadas com a utilização dos termos “Biotecnologia verde” e “Melhoramento vegetal”. Elaborou-se uma revisão de literatura com base em 08 artigos publicados entre 2001 e 2021.

DESENVOLVIMENTO

A banana é um dos frutos mais consumidos no mundo todo, faz parte do consumo básico de milhares de pessoas, principalmente em regiões tropicais (FRISON; SHARROK, 2000 apud VALERIO C.; GARCÍA, 2004), e devido ao aumento no cultivo, foram percebidos ataques de fungos na Venezuela. Embora o controle possa ser realizado com a utilização de fungicidas, seu uso não é muito comum, já que apresenta alto custo e provoca danos ambientais. Através da micropropagação, Valerio C. e García (2004) obtiveram meristemas apicais de caule, que foram bombardeados por uma máquina de biobalística de baixa pressão. Como resultado, conseguiram uma taxa de 22,01% de expressão transitória para o gene GUS, e deste total, 37,28% mostraram integração dos genes GUS e BAR. A expressão desses genes garante resistência ao herbicida glifosato.

A soja transgênica comercializada tem como objetivo o aumento na resistência ao herbicida glifosato, buscando uma diminuição nos custos de produção devido à diminuição no número de aplicações. Através de comparações, Pelaez *et al.* (2004) concluíram que a soja transgênica apresenta custos de produção 7 a 20% menores do que a soja convencional.

Segundo Valois (2001), o mamão resistente ao vírus da mancha anelar já é comercializado no Havaí desde 1996. Outras culturas contendo genes de Bt apresentem resistência à insetos, com isso, há uma grande diminuição no uso de inseticidas, favorecendo o produtor e o ambiente. A aplicação de genes responsáveis pela diminuição da altura do trigo favoreceu a produção, por se tratar de uma planta anã, há maior gasto de energia nas partes reprodutivas do que nas partes vegetativas.

Espécies de mangue possuem resistência a solos com excesso de sal. Para utilização de ambientes com essa característica, os genes das espécies de mangue são clonados e transferidos para outras plantas, como o milho, que utiliza o gene *gutD* da *Escherichia coli*. A deficiência de ferro causa anemia em mulheres grávidas e crianças, para compensar essa falta, o arroz transgênico é produzido com genes envolvidos na produção de uma proteína e uma enzima que facilita a disponibilidade de ferro (VALOIS, 2001).

Um estudo realizado por Losey *et al.* (1999) apud Nodari e Guerra (2003) apontou um impacto no efeito do pólen de milho transgênico Bt. Houve uma taxa de mortalidade de 44% em lagartas de borboleta monarca quando foi adicionado o pólen à sua dieta, as lagartas que se alimentaram de pólen do milho não transgênico sobreviveram.

A alta perecibilidade do brócolis induz uma rápida comercialização, Gouveia (2019) aplicou uma atmosfera hiperbárica nas inflorescências de brócolis ramoso a 20°C por 1 e 2 dias nas pressões 100, 200, 400, 600 e 800 kPa, e em seguida, as amostras foram levadas a uma câmara fria para simular as condições de comercialização. Os resultados mostraram que, as amostras tratadas com pressões acima de 600 kPa mantiveram as características pós-colheita, os teores de compostos bioativos, cor e qualidade.

A utilização da técnica de cultura de tecidos *in vitro* resulta na otimização do tempo e qualidade das cultivares. A técnica de limpeza clonal é muito utilizada em algumas espécies, como abacaxi, citrus, morango e batata (FERREIRA *et al.*, 1998 apud ANDRADE, 2002). Consiste no cultivo de meristemas livres de vírus, o que induz a formação de material propagativo geneticamente idêntico aos parentais (ANDRADE, 2002).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A biotecnologia verde é uma ferramenta essencial para o melhoramento vegetal. A diminuição de custos, o aumento na produção e melhoria na conservação pós-colheita são alguns dos benefícios provenientes do uso dessas técnicas. Alimentos transgênicos fornecem maior quantidade de nutrientes, e devido à resistência a pragas, há uma diminuição no uso de agroquímicos, o que também beneficia o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. R. M. Princípios da cultura de tecidos vegetais. **Embrapa Cerrados**. Documentos 58, ISSN 1517-5111, dez. 2002.

GOUVEIA, A. M. S. **Atmosferas hiperbárica e modificada na pós-colheita de brócolis ramoso**. Botucatu, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/191206>>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. **Cadernos da FUCAMP**. Monte Carmelo, v.10, n.12, p.1-17/2010.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). **Rev. Nutr.** Campinas, v. 16, n. 1, p. 105-116, jan. 2003.

PELAEZ, V.; ABERGONI, L.; GUERRA, M. P. Soja transgênica versus soja convencional: Uma análise comparativa de custos e benefícios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v. 21, n. 2, p.279-309, maio/ago. 2004.

SILVEIRA, J. M. F. J.; BORGES, I. C.; BUAINAIN, A. M. Biotecnologia e agricultura: da ciência e tecnologia aos impactos da inovação. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 19, n. 2, p. 101-114, jun. 2005.

VALERIO C, R.; DE GARCIA, E. C. Transformación genética de plátano (*musa sp.* Cv. Hartón) mediante biobalística aplicada a tejidos meristemáticos. **INCI [online]**. vol.33, n.3, pp. 225-231. ISSN 0378-1844. 2008.

VALOIS, A. C. C. Importância dos transgênicos para a agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v. 18, n. 1, p.27-53, jan./abr. 2001.