3) O uso de recursos genéticos na produção de cultivares melhoradas com vistas a atender os desafios impostos pela mudança climática

Marines Marli Gniech Karasawa

PhD Genetics and Plant Breeding (USP) /Post doc. Haploid Technology – Gametic embryogenesis (UNIPA-IT). Anteriores: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, Universidade de São Paulo (USP/ESALQ), Universidade Estadual de Feira de Santana. Formação acadêmica: Universidade de São Paulo (USP/ESALQ).

A agricultura moderna apresenta grandes e novos desafios, dentre eles, o crescimento da população mundial e a maior longevidade dos habitantes, competição entre a área de produção de grãos e a energia renovável, mudanças climáticas globais causadas primariamente pelo efeito estufa e atividades humanas associadas à queima de combustíveis fósseis (Guerra, Rocha & Nodari, 2015) presença de pragas e doenças e, a redução na disponibilidade de insumos renováveis, etc. faz com que as cultivares disponibilizadas tenham de ser cada vez mais produtivas e resistentes a estresses bióticos (Borém & Fritsche-Neto, 2012) e a abióticos (alterações de temperatura, disponibilidade de água, macro e micro nutrientes, e ao cultivo em solos marginais que apresentem elevado teor de sódio, alumínio, e outros elementos tóxicos) (Borém & Ramalho, 2011). De acordo com previsão o aquecimento global deverá produzir uma redução de 20% na disponibilidade de água nos diferentes ecossistemas tropicais e subtropicais, e o aumento da temperatura global ocorrerá de modo gradativo ano a ano.

Embora nos últimos 50 anos tenha ocorrido uma redução na população mundial que passa fome, o contínuo crescimento populacional aliado as alterações climáticas deverão aumentar e intensificar o efeito dos estresses sobre as cultivares agrícolas promovendo prejuízos à produção e redução na oferta final de alimentos, de modo que por consequência espera-se que haja um aumento da população faminta.

Nas últimas quatro décadas a agricultura brasileira apresentou sucessivos saltos e consolidou sua posição de primeiro produtor e exportador de açúcar, álcool, café e suco de frutas. Um dos principais responsáveis por todo este sucesso foi a capacidade dos profissionais melhoristas em utilizar os recursos genéticos, disponíveis nos bancos ativos de germoplasma (BAGs), para incorporar genes nas cultivares elite (Lopes, 2015). De modo que, os recursos fitogenéticos têm possibilitado e continuam possibilitando cultivos mais produtivos, resistentes e sustentáveis constituindo patrimônio de valor incalculável que serve de base para o desenvolvimento agrícola e à subsistência humana (Lameira & Oliveira, 2015).

O melhoramento genético de plantas tem por objetivo atender as demandas de produtores e consumidores produzindo plantas mais resistentes, produtivas e que atendam às exigências do consumidor final. Para atingir tais objetivos, o melhorista faz uso de uma "coleção de trabalho", que geralmente é composta por um reduzido número de acessos de determinada espécie contendo as características de interesse do programa de melhoramento. Entretanto, o estreitamento da base genética das espécies cultivada em decorrência do cultivo em larga escala torna necessária a utilização de recursos fitogenéticos de espécies nativas e parentes silvestres das espécies cultivadas (Fávero & Faleiro, 2015) para introduzir genes não encontrados no material de base. Comumente, realiza-se a busca nos BAGs, pois ali são mantidos e conservados um número muito maior de acessos contendo as características representativas de variabilidade genética da espécie ou do gênero (Veiga & Barbosa, 2012). Assim, os recursos genéticos desempenham um papel crítico nos programas de melhoramento porque disponibilizam a variabilidade genética para produzir novas combinações gênicas que através da seleção permitem desenvolver novas cultivares mais produtivas e adaptadas.

Contudo, o melhoramento clássico requer paciência e persistência necessitando-se do emprego de 8 a 12 anos, em média, na melhor das hipóteses, para se obter uma nova cultivar elite. Com o auxílio de técnicas biotecnológicas este prazo citado pode ser muito reduzido quando comparado às metodologias tradicionais. Por exemplo, o uso da embriogênese gamética permite obter uma linha pura, no caso de espécies anuais, num período de três meses. A técnica de hibridação que hoje é realizada a campo também pode ser realizada "*in vitro*" e a posterior seleção dos genótipos desejados pode ser feita com o auxílio de marcadores moleculares. Uma vez selecionado o genótipo desejado, pode-se dar início à clonagem em larga escala dos híbridos formados e à produção de sementes sintéticas. Assim, algo que hoje se faz em uma média de 10 de anos poderíamos estar fazendo num período máximo de 3 anos, na pior das hipóteses. A vantagem desta sequência supra apresentada é que temos o benefício de estar usando todos os genes do genoma, interessante para o caso de características cujo controle gênico apresenta herança quantitativa (controlada por inúmeros genes). Em contrapartida, se tivermos trabalhando com características cuja herança é controlada por um ou poucos genes pode-se lançar mão da transgenia de modo a transferir apenas o gene de interesse. Esta técnica, aliada à embriogênese gamética permite obter diretamente o transgene em homozigose, reduzindo o tempo gasto com autofecundações e seleção. Além disto, técnicas de seleção "*in vitro*" para fatores abióticos, não só irá acelerar o processo de obtenção como também permitir a liberação de novas cultivares mais resistentes em um tempo menor com custos muito menores. Como se pode ver, a biotecnologia aliada ao uso eficiente de recursos genéticos pode trazer benefícios, até então, inimagináveis para o aumento da produtividade e resistência das cultivares elite produzidas pelo melhoramento genético vegetal.

Bibliografia

Borém, A; Ramalho, MAP. Estresses abióticos: desafios do melhoramento de plantas nas próximas décadas. In. Fritche-Neto, R; Borém, A. (Orgs). **Melhoramento de plantas para condições de estresses abióticos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. p. 9-28.

Borém, A; Fritche-Neto, R. **Desafios bióticos do melhoramento de plantas para alimentar o mundo**. In. Fritche-Neto, R; Borém, A. (Orgs). Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. p. 9-24.

Fávero, AP; Faleiro, FG. O uso de recursos fitogenéticos no pré-melhoramento genético. In.:Veiga, RF; Queiróz, MA de (Eds). **Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**, 2015. Cap. 43.

Guerra, MP; Rocha, FS; Nodari, RO. Biodiversidade, recursos genéticos e segurança alimentar em um cenário de ameaças e mudanças. In.:Veiga, RF; Queiróz, MA de (Eds). **Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**, 2015. Cap. 2.

Lameira, OA; Oliveira, ECP de. O uso de recursos fitogenéticos na alimentação e saúde. In.:Veiga, RF; Queiróz, MA de (Eds). **Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**, 2015. Cap.42.

Lopes, MA. Recursos genéticos e o futuro da agricultura brasileira. In.:Veiga, RF; Queiróz, MA de (Eds). **Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**, 2015. Cap. 6.

Veiga, RFA; Barbosa, W. Bancos de germoplasma: importância e organização. In: Costa, AM; Sephar, CR & Sereno, JRB (Eds). **Conservação de recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 104-125.