



Departamento de Agronomia
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**CONCURSO PÚBLICO PARA PROFESSOR EFETIVO
EDITAL Nº 03, DE 26 DE FEVEREIRO DE 2024**

ÁREA: Agronomia (código CNPq 5.01.00.00-9)

SUBÁREA: Fitotecnia (código da subárea CNPq: 5.01.03.00-8)

CÓDIGO DO CANDIDATO: 2024 03 FIT 124

Alegre, 24 de junho de 2024

Tecnologia e produção de sementes sintéticas

1 Introdução

Sementes sintéticas são sementes produzidas de forma artificial, por meio de cultura de tecidos, ou partir de embriões somáticos. Assim são utilizados explantes vegetais e obtido os embriões somáticos. Os embriões somáticos são envolvidos por hidrogel (alimento de sódio mais cloreto de cálcio) formando uma cápsula, denominada semente sintética. A cápsula confere proteção ao embrião somático e permite o armazenamento, o transporte e poder ser inserido nutrientes para melhor garantir o desenvolvimento da semente sintética e conversão a plantas.

A produção de sementes sintéticas é uma técnica viável e muito promissora e vem sendo utilizada em espécies hortícolas e floríferas, principalmente aquelas espécies que não produzem sementes ou produzem sementes com baixa viabilidade. Assim a tecnologia de semente sintética tem um grande potencial de uma utilização mais ampla na agricultura. Diante disso, serão abordados aspectos da tecnologia e produção de sementes sintéticas, tais como conceitos, tipos, tipos, embriões somáticos, tecnologia de encapsulamento, conservação e armazenamento e frio

2 Desenvolvimento

2.1 Sementes sintéticas

Semente sintética é uma tecnologia proveniente da propagação de plantas, mais especificamente da micropropagação, é uma semente, porém artificial. A semente sintética é semelhante a uma semente verdadeira ou botânica. O embrião é formado a partir de um explante, envoltório e qual é envolta por uma camada de hidrogel, análogo ao endosperma de uma semente verdadeira. A camada de hidrogel é composta por substâncias específicas, eponde de sílica + Dextrato de cálcio. Além disso normalmente são inseridos nutrientes, além de reguladores vegetais para garantir a permanência da semente, produzindo desenvolvimento da planta.

O processo de obtenção das sementes sintéticas é a partir da embriogênese somática de explantes, os quais podem ser embriões somáticos ou outro tipo de material propagativo. O processo pode ser por meio do cultivo "in vitro" ou "ex vitro". Contudo, para o produtor comercial e em grande escala utiliza-se o processo "in vitro".

Vale ressaltar que as sementes sintéticas apresentam vantagens como a propagação de plantas, de forma fácil e prática, mesmo não produzindo sementes de forma natural, se medura até no solo em substratos. O armazenamento e transporte.

Assim as sementes sintéticas representam uma importante tecnologia no meio da propagação de plantas, e produção em grande escala garante a sustentabilidade da tecnologia.

2.2 Legislação

Com base na legislação de sementes, Lei 10.711 de 2003, semente compreende qualquer material propagativo, de origem vegetal de utilidade ou função, que a finalidade seja semente dura. A Instrução Normativa 22 de 27 de agosto de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) define semente sintética como embrião somático envoltos por pel.

O processo de produção da semente sintética deve ser todo registrado em todos os países, inclusive as vias de obtenção dos embriões somáticos (organogênese ou embriogênese). O processo deve ser "in vitro". Variações somáticas não de inteira responsabilidade do produtor de sementes e a mesma não deve ser superior a 5%.

2.3 Embriões somáticos

A embriogênese somática, por sua vez, é o processo de desenvolvimento do embrião somático, ocorre a partir de células haploides ou somáticas, também conhecida como adventiva ou asexual. Compreende um processo de propagação vegetativa, mais espe-

tipos de microrganismos, normalmente por meio de cultura de tecido.

A embriogênese somática pode ser via direta ou indireta. Na via direta as embriões somáticos são obtidos diretamente nos explante pelo seu desenvolvimento "in vitro", as embriões somáticas são identificadas como massas de colôgio branco e translúcidas. Na via indireta, com a cultura "in vitro" do explante, antes da formação dos embriões somáticos ocorre a formação de calos, composto de massas que posteriormente irão se diferenciar em embriões somáticos.

A embriogênese somática pode ser de forma natural ou artificial. Na natural ocorre a formação do embrião sem a manipulação, denominada embriões nucleares ou epimutuos muito comum em lírios, nesse caso a semente formada é um clone do planta mãe, por meio desse fenômeno são formados populações clonais naturais. O processo artificial normalmente é realizado por meio de tecnologias biotecnológicas, a cultura de células e tecidos vegetais. Os embriões somáticos são provenientes de explante, as mesmas desenvolvidas no cultivo "in vitro".

O domínio da embriogênese somática pela ciência permitiu o avanço científico em vários ramos da biotecnologia, permitindo o desenvolvimento de diversos tecme

lópios, inclusive os sementes sintéticas.

2.4 Tecnologia de encapsulamento

As sementes sintéticas são provenientes de embriões somáticos encurtos por hidrogel. O hidrogel forma a cápsula e protege o embrião permitindo que a semente sintética seja semelhante às botânicas em verdadeiras.

O hidrogel que forma a cápsula da semente é composto por alginato de sódio e cloreto de cálcio. O embrião somático obtido pelos processos citados anteriormente são mergulhados em soluções de alginato de sódio e são orçados gotas de cloreto de cálcio formando um complexo estável (gel ou hidrogel), obtendo-se assim as sementes sintéticas.

Os compostos que compõem a cápsula são obtidos a baixo custo e são os que tem mais tempo sido adotados pelas pesquisas e o processo de produção em si. Muitas a adoção dessas substâncias no processo de encapsulamento se deve as características do alginato, pois o mesmo não é tóxico, apresenta propriedades fertilizantes, além de ser um produto natural obtido a partir de algas.

O hidrogel que forma o encapsulamento, pode ser encontrado na literatura como matriz de algas. Neste matriz pode ser incorporado nutrientes, reguladores de crescimento, além de outras substâncias para per

mitir o bom desenvolvimento das sementes sintéticas.

Assim a tecnologia de encapsulamento é de grande importância, ou até mesmo crucial, na tecnologia de sementes sintéticas.

2.5 Conservação e armazenamento a frio

A tecnologia de sementes sintéticas apresenta diversas aplicações, sendo importante também para a conservação e armazenamento de gametoplastos. Espécies que possuem limitações para propagação, fenótipos elites, ou até mesmo plantas sujeitas a extinção.

A tecnologia de sementes sintéticas facilita o intercâmbio de materiais de entre as instituições, uma vez que estes normalmente não acompanham o seu protocolo de desenvolvimento.

Os embriões sintéticos podem ser dessecados, para melhor conservação e armazenamento. O armazenamento utilizado normalmente é a frio com o uso da criopreservação. Assim as sementes por sintéticas podem ser armazenadas por um longo período de tempo.

Além do armazenamento a frio, pela criopreservação, pode usar substâncias reguladoras de crescimento, essas como retardante, como ácido abscísico, manitol ou polietileno glicol (PEG), os quais auxiliam na manutenção da viabilidade das sementes por mais tempo.

Outro ponto importante é que por meio de energias rítmicas repetidas vezes, poderia ocasionar em variações somocland. Em se tratando de armazenamento e não esse fenômeno praticamente não ocorre, ou em uma probabilidade muito pequena. Assim, o armazenamento e não garante a identidade do material genético, preservada por longo período de tempo.

Assim a conservação e armazenamento de sementes sintéticas é um importante processo na tecnologia das mesmas. Uma vez, que a tecnologia pode proporcionar a produção de sementes sintéticas em grande escala prontamente para utilização e adicionar algum adjuvante no momento de depósito para conservar sua viabilidade no armazenamento.

3 Considerações finais

A produção de sementes sintéticas compreende uma tecnologia viável e muito promissora na propagação de plantas, principalmente aquelas que apresentam uma condição especial para serem propagadas, como plântulas eibás, espécies que apresentam limitação na produção de sementes, ou plantas em extinção. Atualmente usada na propagação de plantas hortícolas e florestais.

Avanços na otimização das metodologias,

protocolos utilizados, poderão permitir a ampliação de sua utilização, como por exemplo a incorporação de edulcorantes na matriz de alginate, garantindo assim plantas com bom desempenho no campo, porém mantendo a preservação do fenótipo original.