

Os primeiros passos na investigação em *Corema album* (camarinha)

Tem havido um crescente interesse de estabelecer a camarinha como cultura, mas a informação sobre o seu sistema de reprodução é escasso, o que é essencial para a sua gestão sustentável e conservação. No sentido de aprofundar o conhecimento da morfologia e ontogenia floral realizaram-se observações e colheitas de material vegetal em plantas masculinas e femininas, em condições naturais, para descrever a morfologia das flores e correspondência entre a fenologia floral e a sua ontogenia.

Pedro B. Oliveira, Teresa Valdivieso, Cândida S. Trindade, Isabel Evaristo, Filomena Nóbrega, Alexandra A. Lima, Anabela R. Silva . INIAV, I.P.



Marta Santos, Tomás Magalhães, Ana Lisboa, Cristina M. Oliveira . Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

A camarinha, *Corema album* (L.) D. Don da família das Ericáceas, é uma espécie dioica endêmica das dunas atlânticas da Península Ibérica. Os frutos, além da sua cor distinta branca e de sabor doce, apresentam um valor nutritivo elevado e características importantes quanto à sua composição em antioxidantes (Figura 1). Sendo uma espécie com potencial para vir a integrar o mercado dos pequenos frutos, recentemente, tem havido interesse na produção e comercialização dos seus frutos. Acompanhando este crescente interesse pela espécie, têm vindo a ser iniciadas inúmeras linhas de investigação em Portugal, com a participação de vários investigadores do INIAV, I.P. que têm originado várias teses de mestrado apresentadas por alunos do ISA-UL.

Vários são os temas que têm sido abordados que vão desde a Fenologia - vegetativa e reprodutiva, a Reprodução sexuada - anatomia e dimorfismo sexual, a Propagação - vegetativa e seminal, o Estabelecimento das plantas em cultura, assim como a divulgação dos potenciais desta nova cultura nos meios de comunicação.

Num estudo recente sobre Fenologia - vegetativa e reprodutiva efetuou-se uma caracterização fenológica em que se descreve e esquematiza o desenvolvimento das principais fases da fenologia da espécie *Corema album*. Verificou-se que o crescimento vegetativo das plantas masculinas e femininas é similar, com diferenças temporais, observando-se 3 surtos de crescimento em ambos os géneros. A floração masculina é mais distribuída ao longo do tempo e apresenta um maior número de inflorescências e flores quando comparada com a floração feminina (Figura 2). Embora os arbustos masculinos iniciem primeiro a floração, o pico da floração é síncrona, pois a floração feminina é menos morosa. O fruto apresenta inicialmente uma



Figura 1 - Camarinha no seu habitat natural em plena frutificação

forma de esfera oblonga de cor esverdeada, atingindo no final da maturação uma forma de esfera achatada de cor branca. Com base nos resultados foi apresentada uma proposta de escala BBCH para esta espécie.

Tem havido um crescente interesse de estabelecer esta espécie como cultura, mas a informação sobre o seu sistema de reprodução é escasso, o que é essencial para a sua gestão sustentável e conservação. No sentido de aprofundar o conhecimento da morfologia e ontogenia floral realizaram-se observações e colheitas de material vegetal em plantas masculinas e femininas, em condições naturais, para descrever a morfologia das flores e correspondência entre a fenologia floral e a sua ontogenia. A comparação e integração dos resultados da morfologia e ontogenia da



Figura 2 - Pormenor da floração de uma planta masculina de *C. album*

reprodução sexuada nesta espécie dioica, obtidos neste trabalho, são uma ferramenta de grande utilidade para a compreensão dos mecanismos envolvidos na produção de fru-

tos e poderão ajudar ao melhoramento desta espécie tendo em vista a introdução dos seus frutos para o consumo em fresco.

Sendo a camarinha uma planta que habita dunas com condições extremas de temperatura e de falta de água no período de verão, é de esperar que a germinação das suas sementes seja difícil. Assim, deram-se início a diversos ensaios de germinação. Em todos os ensaios foram utilizadas sementes de frutos de *C. album* colhidos na natureza. As sementes foram separadas da polpa e mantidas em câmara frigorífica (+ 4 °C) até à sua utilização. As sementes são divididas em lotes e colocadas a germinar em câmara própria, considerando-se germinadas quando a radícula atinge 1 mm (Figura 3). Num primeiro ano de ensaios os testes de germinação foram efetuados com sementes de um genótipo de cada uma das três localizações, Duna de Quiaios, Aldeia do Meco e Comporta. Foram testados três tempos de escarificação com ácido sulfúrico concentrado, 30, 60 e 120 minutos e uma concentração de GA₃. Após a escarificação as sementes foram colocadas numa solução contendo 1000 ppm de GA₃ durante 24 horas no escuro. No segundo ano de ensaios foram utilizadas sementes de 5 genótipos de cada uma das 7 localizações diferentes. Para a localização Aldeia do Meco foram utilizados 10 genótipos. Neste segundo ensaio foi realizado apenas um tratamento de escarificação química, 30 minutos em ácido sulfúrico e o mesmo tratamento com ácido giberélico. No ensaio do primeiro ano verificou-se uma variabilidade significativa entre localizações e entre anos para a localização Aldeia do Meco, em particular na percentagem de sementes germinadas. No segundo ano as percentagens de germinação foram muito superiores, embora a obtenção de plântulas tenha sido muito baixa. A melhor combinação localização/genótipo foi Mira/genótipo 3 com 67% de deiscência, 67% de emissão de radícula e 52% de plântulas estabelecidas. Estes resultados sugerem que o sucesso na germinação de sementes de *C. album* está mais dependente do genótipo do que da localização.

Para o estabelecimento de plantas de camarinha como nova cultura, é também de grande importância a identificação de plantas masculinas e femininas (dimorfismo sexual) a fim de se proceder a uma seleção precoce de jovens plantas provenientes de semente. Iniciaram-se estudos, em plantas masculinas e femininas selecionadas na época da floração, recorrendo a marcadores moleculares ISSR. O objetivo consiste em desenvolver e validar um marcador genético que permita a identificação do género

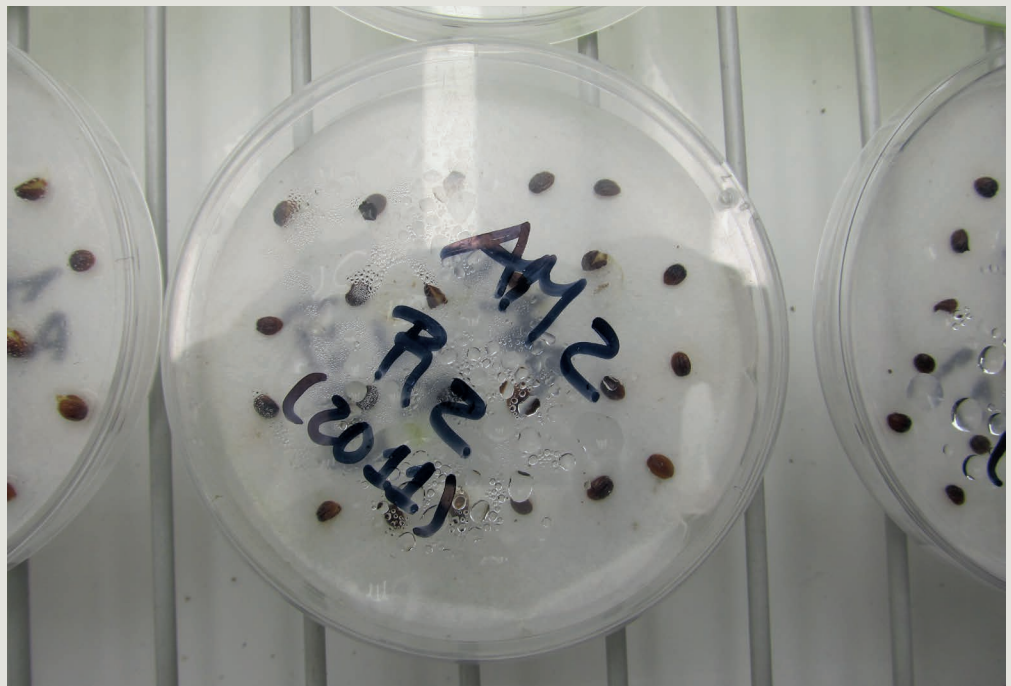


Figura 3 - Germinação de sementes de *C. album* em placa de Petri e em condições controladas



Figura 4 - Plantas recém-enraizadas de *C. album* e mantidas em estufa até pleno enraizamento

em qualquer estágio de desenvolvimento do ciclo de vida da planta.

Obtida uma planta com características interessantes é necessário proceder à sua multiplicação. Neste sentido, realizaram-se ensaios de propagação vegetativa, avaliando a sobrevivência e enraizamento entre dois tipos de genótipo (selvagem e cultivado) tratados com auxinas (0, 500, 1000 e 1500 ppm) e nove origens em dois substratos (Figura 4). Os objetivos dos ensaios foram identificar se as condições de crescimento da planta-mãe influenciam a propagação, se as concentrações de auxina utilizadas melhoram as taxas de enraizamento, se

diferentes substratos e origens das estacas têm influência na propagação desta espécie. Ambos os ensaios decorreram numa estufa de vidro com nebulização. A sobrevivência das estacas foi avaliada 75, 105, 135 e 165 dias após plantação, e o enraizamento foi avaliado 165 dias após plantação. Obtiveram-se resultados interessantes com 52,5% das estacas a desenvolver raiz (valor global de todos os tratamentos) tendo num dos substratos a taxa de enraizamento atingido os 74,6%. Uma vez documentado que a germinação da espécie *C. album* é difícil em condições controladas, num novo ensaio pretendeu-se avaliar o efeito de pré-tratamentos na germina-

ção de sementes de diferentes genótipos, em condições controladas de temperatura. Os pré-tratamentos basearam-se na escarificação química por emersão de ácido sulfúrico concentrado ou apenas embebidas em água destilada. Foram estabelecidas oito amostras, sujeitas a diferentes condições de fotoperíodo e temperatura. Das oito amostras, quatro permaneceram em câmara de germinação, à temperatura de 15/25 °C e a fotoperíodo com alternância entre 16/8 horas dia e escuro. Por sua vez, as outras quatro ficaram expostas durante 12 semanas em câmara frigorífica à temperatura de 4/5 °C, sem luz. O ensaio teve uma duração de 36 semanas. Ao longo da germinação, foram retiradas amostras em diferentes momentos para análise histológica e molecular. O objetivo deste trabalho consiste em estudar as alterações moleculares, bioquímicas e fisiológicas que ocorrem durante o período de germinação. Na análise molecular estão a ser estudados os polimorfismos associados aos genes actina, ciclina e α -expansina, associados ao crescimento do embrião e α -galactosidase, β -manosidase e endo- β -mananase, associados à degradação do endosperma micropilar, utilizando primers específicos para amplificação por PCR e descritos em diferentes estudos de transcriptómica para outras espécies. Simultaneamente e em sementes dos mesmos tempos de recolha são realizadas as análises de proteínas totais utilizando a técnica SDS-PAGE e a análise da morfologia interna e externa das sementes. A comparação e integração dos resultados preliminares das diferentes atividades pretendem auxiliar na interpretação da dificuldade de germinação das sementes de *C. album* em condições controladas.

Fizeram-se cortes histológicos dos embriões, para analisar o estado de desenvolvimento dos mesmos durante as diversas fases do ensaio. Para a análise molecular foram estudados os polimorfismos associados aos genes relacionados com o crescimento do embrião e a degradação do endosperma micropilar.

Parte das plântulas das sementes germinadas nos diversos ensaios foram plantadas na Herdade Experimental da Fataca onde foram estabelecidos três campos de avaliação de camarinhas com diferentes objetivos. Num dos campos, estabelecido em 2014, foram plantados nove genótipos (com seis repetições) de plantas colhidas na Aldeia do Meco. Estas plantas foram obtidas por estaça enraizada em 2012, envazadas no ano seguinte e plantadas em 2014. Em fevereiro de 2015 deu-se início às medições biométricas. Foi medido o comprimento do ramo princi-

pal, o seu diâmetro ao nível do solo e contados os número de ramificações do eixo principal. Destas primeiras observações é possível concluir que o crescimento das plantas de camarinha é lento, mesmo em condições de cultura em que a água e nutrientes não são limitantes. Em valores médios de todos os genótipos em estudo verificou-se um crescimento de 12 cm no primeiro ano, com um aumento do diâmetro do ramo principal de 0,49 cm/ano e um aumento médio do número de ramos laterais superior a 100 (Figura 5). Em condições de cultura, o período que apresentou maior taxa de crescimento foi entre abril e outubro. Os resultados sugerem que o aumento de diâmetro do caule se dá em fase posterior ao máximo crescimen-

to. Estudos com maior pormenor são necessários para aumentar o conhecimento desta espécie única do nosso território.

No âmbito do Protocolo entre o INIAV, I.P. e a Escola Profissional Val do Rio, foi desenvolvido, em 2015, um vídeo de curta duração, intitulado 'Camarinha - *Corema album* (L.) D. Don - um pequeno fruto com grande potencial'. Este vídeo tem sido apresentado em eventos de divulgação científica nacionais e internacionais.

Todos estes trabalhos de investigação serão apresentados no V Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos que se irá realizar nos próximos dias 14 e 15 de outubro no Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, em Oeiras. ☺



Figura 5 - Aspeto geral de uma planta de camarinha em plantação comercial um ano após plantação