

Produção de Sementes de Cornichão



ISSN 1982-5390
Março, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sul
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 131

Produção de Sementes de Cornichão

João Carlos Pinto Oliveira
Maurício Marini Köpp
Alan Fontes Barres

Embrapa Pecuária Sul
Bagé, RS
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sul

Rodovia BR 153, km 603, Caixa Postal 242

96401-970 - Bagé -RS

Fone: 55 53 3240-4650

Fax: 55 53 3240-4651

<https://www.embrapa.br/pecuaria-sul>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Comitê Local de Publicações

Presidente: Claudia Cristina Gulias Gomes

Secretária-executiva: Graciela Olivella Oliveira

Membros: Claudia Cristina Gulias Gomes, Daniel Portella Montardo, Estefanía Damboriarena, Graciela Olivella Oliveira, Jorge Luiz Sant´anna dos Santos, Naylor Bastiani Perez, Renata Wolf Suñé, Roberto Cimirro Alves, Viviane de Bem e Canto.

Supervisor editorial: Comitê Local de Publicações

Revisor de texto: Comitê Local de Publicações

Normalização bibliográfica: Graciela Olivella Oliveira

Tratamento de ilustrações: GHI Marketing

Editoração eletrônica: GHI Marketing

Foto da capa: João Carlos Pinto Oliveira

1ª edição online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sul

Oliveira, João Carlos Pinto

Produção de sementes de cornichão [recurso eletrônico] / João Carlos Pinto Oliveira, Maurício Marini Köpp, Alan Fontes Barres. — Dados eletrônicos. — Bagé : Embrapa Pecuária Sul, 2015.

(Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390 ; 131)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.embrapa.br>>

Título da página Web (acesso em 30 mar. 2015)

1. Semente. 2. Produção vegetal. 3. Leguminosa forrageira. I. Köpp, Maurício Marini. II. Barres, Alan Fontes. III. Título. IV. Série.

CDD 633.2

© Embrapa 2015

Autores

João Carlos Pinto Oliveira

Engenheiro Agrônomo, Doutor (D.Sc.) em
Ciência e Tecnologia de Sementes,
pesquisador da Embrapa Pecuária Sul.

Maurício Marini Köpp

Engenheiro Agrônomo, Doutor (D.Sc.) em
Melhoramento Genético Vegetal,
pesquisador da Embrapa Pecuária Sul.

Alan Fontes Barres

Engenheiro Agrônomo.
alanfbarres@hotmail.com

Apresentação

As publicações técnicas da Série Embrapa são importantes veículos de informação, destinadas a produtores, técnicos, empresários do agronegócio, pesquisadores, estudantes e público em geral interessados nas tecnologias desenvolvidas pela Empresa e seus colaboradores. Trata-se de publicações com distintas características, objetivos e público-alvo, tais como: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; Documentos; Circular Técnica; Comunicado Técnico; Sistemas de Produção; Livro e outros.

A Embrapa Pecuária Sul utiliza este veículo para comunicar suas tecnologias produzidas, recomendações, práticas agrícolas e resultados de pesquisa e desenvolvimento direcionando ao público interessado informações ligadas à produção de forrageiras e pastagens, bovinocultura de corte e leite e ovinocultura dos Campos Sul-brasileiros. É com satisfação que oferecemos mais esta obra, destacando recente trabalho desenvolvido pelo Centro da Embrapa, em Bagé, em benefício à sustentabilidade da pecuária sulina.

Este Documento da Série Embrapa traz informações importantes relacionados à tecnologia de produção de sementes da espécie forrageira cornichão (*Lotus corniculatus*), uma importante leguminosa perene de estação fria utilizada nos Campos Sul-brasileiros. Em especial, são tratados assuntos ligados ao estabelecimento, manejo, colheita, beneficiamento e superação de dormência em sementes. Esta publicação serve como um manual de práticas e recomendações para apoiar produtores e técnicos interessados na produção de sementes. Além disso, nesta obra são relatados resultados obtidos pela Embrapa em estudos de superação de dormência nas sementes desta forrageira, auxiliando os produtores a obterem um adequado estabelecimento de suas áreas de produção.

Alexandre Costa Varella
Chefe-Geral

Sumário

Introdução	6
Processos para a Produção de Sementes	10
Estabelecimento.....	10
Manejo.....	13
Florescimento e Polinização.....	16
Colheita.....	19
Beneficiamento.....	20
Superação da Dormência.....	22
Considerações Finais	24
Referências	25
Anexo	27

Produção de Sementes de Cornichão

João Carlos Pinto Oliveira
Maurício Marini Köpp
Alan Fontes Barres

Introdução

Em um programa de sementes, que tem por finalidade produzir e comercializar sementes de alta qualidade, Peske e Barros (2006), citam vários benefícios: o aumento de produção e produtividade; a utilização mais eficiente de fertilizantes, irrigação e pesticidas, devido a maior uniformidade de emergência e vigor das plântulas; a reposição periódica, mais rápida e eficiente das cultivares em uso por outras de qualidade superior; e menores problemas com plantas daninhas, doenças e pragas do solo. Além do desenvolvimento agrícola, há ainda outros aspectos ainda a serem considerados. Por exemplo, um programa de sementes também é um mecanismo para uma rápida reabilitação da agricultura após calamidades, como inundações ou secas. Sem deixar de enfatizar que as sementes da maioria das grandes culturas são insumos reproduzíveis e multiplicáveis e, em função disto, pode-se estabelecer uma indústria de sementes.

A prática de agricultores separarem uma parcela de sua produção para utilizá-la como semente na safra seguinte ainda é comum. No caso de sementes de forrageiras finas, como o trevo branco e o cornichão,

Melo e Barros (2003), identificaram que os produtores que colhem a própria semente, na sua maioria não possuem acesso a uma unidade de beneficiamento de sementes, por isso não realizam nenhuma limpeza ou classificação, sendo sua secagem realizada em lonas ou pisos de galpões. Desta forma, não há certeza de que, no momento do plantio, essas sementes estejam em condições de germinar e dar origem a uma nova planta apta a expressar todo o seu potencial. A colheita de semente de forrageiras, em função de suas particularidades, necessita planejamento para evitar perdas em quantidade e qualidade (MELO; BARROS, 2005).

Sementes de qualidade são garantia de que se pode alcançar o potencial genético de uma cultivar e de que as plantas originadas destas sementes apresentem o comportamento superior demonstrado nos experimentos. Entretanto, apenas o uso de sementes de alta qualidade não garante sucesso a um empreendimento. Também são necessárias práticas culturais adequadas.

Além disso, novas cultivares só serão consideradas insumos quando as sementes estiverem disponíveis. Entre os programas de melhoramento genético e as lavouras comerciais, sementes são multiplicadas até que alcancem volumes em escala comercial, objetivo de um programa de sementes.

Em levantamento realizado por Melo e Barros (2003), foi mostrado que apenas 11% dos consumidores de sementes (pecuaristas na grande maioria das vezes) não conseguem atribuir um valor diferenciado entre as diferentes marcas existentes no mercado, e que o relacionamento entre o consumidor e o vendedor é o fator determinante para se efetivar uma compra, revelando, então, uma relação de confiança, na opinião de 43% dos consumidores. No mesmo trabalho, os consumidores de sementes sentem falta de investimentos públicos ou privados no melhoramento das espécies forrageiras capazes de atender a demanda da produção pecuária. Outro fator que foi considerado pelos mesmos, foi que as cultivares lançadas não se mantêm no mercado, o que

desvaloriza o produto sementes. Ainda levantaram dúvidas sobre se as sementes, mesmo as produzidas oficialmente, realmente encontram-se dentro dos padrões de qualidade para serem comercializadas. Os autores citam que o mercado de sementes forrageiras no RS apresenta-se desorganizado, funcionando de maneira informal e ignorando as Normas e Padrões de Produção de Sementes. Essa informalidade na produção de sementes de forrageiras tem como consequência a mistura de cultivares, a infestação das áreas de pastagens por invasoras e modificações no material genético original (MELO; BARROS, 2005). Portanto, é urgente o desenvolvimento de uma marca e/ou selo que ateste a qualidade das sementes de forrageiras no RS para que o produtor possa diferenciar e valorizar o produto.

A produção de sementes é uma tarefa especializada, exigindo aporte de equipamentos, mão de obra e tecnologia qualificada. Em pesquisa de opinião realizada entre os produtores de sementes de forrageiras, Melo e Barros (2005), citaram que 44% dos produtores têm necessidade de desenvolvimento de tecnologias para produção no campo, criando uma demanda pela inovação e a transferência dessa tecnologia. Na mesma pesquisa foi diagnosticado que há interesse por parte de 94% dos produtores de sementes em estabelecer parcerias com entidades de pesquisa e 80% desejam obter suporte tecnológico para as suas atividades. As respostas indicam a possibilidade de se incrementar a cadeia de produção com lançamentos conjuntos de novas cultivares por órgãos de pesquisa oficiais e produtores.

Há uma demanda de aumento das áreas de pastagens cultivadas no sul do Brasil e, portanto, de sementes, a qual não pode ser satisfeita apenas da maneira como se vem produzindo sementes de forrageiras atualmente. O Rio Grande do Sul possui uma forte e reconhecida base agrícola. A infraestrutura instalada pode ser utilizada na produção de sementes forrageiras, maximizando economicamente o sistema de produção. É possível atender ao volume anual de sementes do país e ainda possibilitar a exportação, mas, para isto, é preciso ter cultivos

semeados exclusivamente para este fim e cuidados no beneficiamento e armazenamento para que se obtenha quantidade e qualidade.

De acordo com levantamento realizado por Melo e Barros (2005), as áreas inscritas para produção de sementes de cornichão são, na sua totalidade, de cultivar São Gabriel; entretanto, não há controle de gerações, o que compromete a pureza genética. As áreas registradas sofreram diminuição entre 1995 e 2000. Na visão dos produtores de sementes de cornichão, influenciam no preço das sementes aos consumidores a importação (50% das citações), a baixa qualidade da semente nacional (60% das citações) e o comportamento do consumidor, que privilegia preço e não qualidade (50% das citações).

O cornichão é a leguminosa forrageira com maior área semeada no sul do Brasil e no Uruguai (FORMOSO, 2011; MELO; BARROS, 2005), principalmente por sua grande adaptação a uma ampla diversidade de solos. Em contraponto a essa grande plasticidade, esta espécie é também a leguminosa com maiores dificuldades de se obter altos rendimentos de semente colhida. Os fatores limitantes para a produção de sementes em escala comercial que se apresentam são o seu hábito de crescimento indeterminado, períodos de florescimento extremamente longos com picos de floração pouco definidos, grande variabilidade na maturação das vagens e alta deiscência das vagens (FORMOSO, 2011).

Em função da importância do cornichão como espécie forrageira e pela necessidade identificada acima que os produtores de semente têm por informações tecnológicas, esta publicação tem por objetivo fazer uma revisão na bibliografia das tecnologias já disponíveis sobre a produção de sementes de *Lotus corniculatus* (cornichão) no sentido de aproximar os produtores de sementes do conhecimento disponível e armazenado nas instituições de pesquisa. Também é objeto deste estudo apresentar alguns resultados obtidos na Embrapa Pecuária Sul com relação à superação da dormência de sementes desta espécie.

Processos para a Produção de Sementes

Estabelecimento

Segundo Carambula (1981) o *Lotus* aceita duas épocas de semeadura (outono e primavera). As semeaduras de outono devem ser realizadas bem cedo – março ou abril – para que propiciem um bom desenvolvimento da planta antes da chegada das temperaturas mais baixas do inverno. As semeaduras de primavera – agosto ou setembro – propiciam que as plântulas tenham um crescimento ininterrupto até o florescimento, em função do fotoperíodo e das temperaturas adequadas. Quando semeadas na primavera, recomenda-se o cultivo isolado, pois as plântulas de cornichão apresentam vigor inicial muito baixo e um cultivo associado pode prejudicar o estabelecimento.

Formoso (2011), afirma que nas semeaduras mais precoces no outono, é maior a probabilidade de altos rendimentos. Além disso, em alguns anos é possível uma segunda colheita de sementes. Em semeaduras tardias, normalmente há uma floração mais esparsa e por períodos mais longos, dificultando a colheita por apresentar uma abundância de estruturas vegetativas com teores de água mais altos.

A semeadura de outono associada a um cereal de inverno tem proporcionado bom estabelecimento de sementeiras de cornichão. Nestes casos, deve-se ter o cuidado de escolher uma variedade de ciclo curto para que, após a colheita do cereal, a pastagem de cornichão possa se recuperar rapidamente e seja evitada a colheita das sementes no meio do verão. Formoso (2011), salienta que a captação de radiação fotossinteticamente ativa pela leguminosa seja por um maior espaçamento entre as linhas, seja por uma menor densidade de semeadura do cereal associado, viabiliza rendimentos semelhantes aos obtidos em cultivos puros.

Linhas intercaladas na semeadura do cornichão com o cereal associado é mais uma alternativa para rendimentos maiores. A semeadura em

linha favorece a emergência uniforme e uma melhor competição com as invasoras, o que é importante para o cornichão devido a sua baixa habilidade competitiva no início do ciclo. Quando as linhas têm espaçamento maior do que 30 cm há diminuição no rendimento de sementes, sendo que a distância entre linhas ideal é de 15 cm (CARAMBULA, 1981). Quanto maior for o espaçamento entre as linhas, maior será a infestação por plantas indesejáveis.

Conforme Formoso (2011) mostra, quando apresentou resultados de vários experimentos, o cornichão tem plasticidade com respeito a variações importantes na densidade de semeadura. Quando densidades de semeadura variam entre 5 e 15 kg.ha⁻¹, não apresentam diferenças significativas nos rendimentos de sementes. Isto é confirmado por Acevedo (1987), que testou cinco densidades de semeadura (4, 8, 12, 16 e 20 kg/ha) com o plantio realizado no outono, a lanço. As diferentes densidades não apresentaram diferença significativa entre si com relação à produção de sementes e peso de mil sementes. Também não foi observada diferença significativa nos testes de germinação realizados.

Logo após a emergência, o controle de invasoras deve ser a prioridade. É fundamental para uma boa produção de sementes manter o cultivo livre de invasoras. Principalmente aquelas que tenham sementes que sejam difíceis de separar da espécie alvo, devem ser eliminadas do campo de sementes (MORENO, 1978).

Rios e Formoso (2005), observaram que aplicações de imidazolinonas (imazethapyr e imazapic) nos estágios iniciais de desenvolvimento da cultura do cornichão e das espécies invasoras realizaram um amplo e eficiente controle das ervas daninhas e resultaram nos maiores rendimentos de forragem e de sementes. Os maiores rendimentos de semente foram obtidos nos tratamentos com as imidazolinonas aplicadas nos estágios iniciais e as mesclas com clorsulfuron. O 2,4-D, quando aplicado no início do crescimento das plantas, foi o herbicida que provocou maiores danos ao cornichão, seguido da mistura de

imazetapir + flumetsulan e dos clorsulfuron. Esses danos persistiram até o corte de primavera (novembro) produzindo menos matéria seca que o tratamento controle (sem aplicação de herbicida). Por outro lado, quando as imidazolinonas foram aplicadas em estágios de desenvolvimento mais avançados das invasoras, este foi o tratamento menos eficiente. No corte de final de verão (fevereiro) já não havia diferença entre os diversos tratamentos com químicos.

Os herbicidas do grupo químico das imidazolinonas são inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). Na planta, sua absorção é tanto radical como foliar, sendo translocado pelo xilema e floema, acumulando-se nos pontos de crescimento. O mecanismo de ação à inibição da ALS ou acetoidróxido sintase (AHAS) interrompe a síntese proteolítica que, por sua vez, interfere na síntese de DNA e no crescimento celular (FONTANA et al., 2007). O estado de ionização das moléculas influencia a adsorção dos herbicidas aos colóides orgânicos e minerais do solo que, por sua vez, afeta a degradação, a persistência e, principalmente, a sua atividade, pois menor quantidade de herbicida poderá estar disponível para absorção pelas raízes das plantas. O flumetsulam é um herbicida que pertence ao grupo químico das sulfonamidas e também atua como inibidor da enzima ALS em algumas plantas daninhas dicotiledôneas. Esse herbicida apresenta caráter ácido fraco e a elevação do pH da solução do solo aumenta a atividade do flumetsulam por reduzir sua adsorção aos colóides do solo (FERRI et al., 2000).

A velocidade inicial de crescimento do cornichão é lenta por causa de suas sementes serem pequenas. Portanto, instalar sementeiras em áreas livres de invasoras ou espécies indesejáveis é um atributo muito positivo para a produção de forragem e sementes, uma vez que a ausência de invasoras facilita o estabelecimento e o manejo da pastagem, além de diminuir os custos com herbicidas (FORMOSO, 2011). Atualmente isso é possível pelo aumento das áreas agrícolas. Culturas como azevém, milho, girassol e soja podem ser utilizadas como predecessoras das sementeiras de cornichão.

O tipo de preparo de solo é importante no estabelecimento da sementeira, e o cornichão adapta-se bem em todos os tipos de preparo de solo (convencional, cultivo mínimo ou semeadura direta). No caso da semeadura direta, os restos culturais dos cultivos anteriores têm grande influência no estabelecimento. Áreas infestadas com *Cynodon dactylon* (grama paulista ou grama seda) provocam uma diminuição considerável sobre o crescimento do cornichão. Espécies do gênero *Digitaria* também causam diminuição na produtividade da cultura do cornichão quando permanecem restos culturais na área semeada.

Manejo

Após o plantio e o estabelecimento, o manejo do sementeiro de cornichão deve ser iniciado já no final do inverno quando se realiza uma roçada de limpeza e emparelhamento. Todo este manejo tem por objetivo não atrasar a floração, o que provocaria uma menor quantidade de flores e vagens por planta e menos sementes por vagem.

O cornichão é uma planta de hábito de crescimento indeterminado. Por este motivo, alguns produtores de semente deixam de aplicar as doses recomendadas de fósforo com o objetivo de não produzir grande quantidade de matéria seca e a planta priorize a produção de sementes. Entretanto, as pesquisas mostram (FORMOSO, 2011) que existe uma correlação entre maior produção de matéria seca total com maior rendimento de sementes, pelo surgimento de maior número de meristemas axilares, que dão origem às ramificações dos talos provenientes da coroa da planta e que aumentam os sítios de geração de vagens. Estes experimentos mostram que para cada quilograma de fósforo aplicado há um aumento médio de 35,6 kg de matéria seca e de 2,2 kg de semente. As curvas de respostas encontradas nestes experimentos, tanto para a produção total de forragem no ano como para produção de sementes, na sua maioria são quadráticas. De uma maneira geral, para cada tonelada de matéria seca a mais por área, em decorrência do aumento das doses de fósforo aplicadas, há um aumento de 61 kg de sementes.

Com relação à resposta à adubação, mais uma vez fica evidente a plasticidade desta espécie e a adaptação a diferentes condições ambientais. Não foi demonstrada diferença significativa na produção total de matéria seca entre tratamentos onde foi aplicada a recomendação da análise de solo ou $\frac{1}{4}$ dessa dose (FLARESCO; SAIBRO, 1992). Neste mesmo trabalho foi avaliada a ressemeadura natural, através do número de sementes depositadas sobre o solo pela deiscência das vagens e a produção de sementes acompanhou a resposta da matéria seca, ou seja, não apresentou diferença significativa entre os níveis de adubação. Esse resultado corrobora com o que afirma Formoso (2011), que encontrou uma relação entre a produção total de matéria seca e a produção de sementes.

No caso de *Lotus*, é fundamental lembrar que se trata de uma planta de porte ereto e que floresce no ápice dos ramos. Esses ramos que durante o período de inverno são vegetativos, na primavera assumem a função reprodutiva e a sua eliminação corresponderá a uma perda na quantidade de semente a ser produzida, bem como da qualidade da semente do lote. É fundamental aproveitar o crescimento primaveril dessa espécie para ter um bom desenvolvimento e um bom florescimento e a consequente produção de sementes (MORENO, 1978). Entretanto, deve-se levar em consideração que apesar dos benefícios, alguns inconvenientes podem ocorrer, e que o aproveitamento da forragem na primavera só é viável em áreas com bom controle das espécies indesejáveis.

O pastejo é utilizado para a colheita de forragem em grande parte das áreas para produção de sementes, pois essas áreas têm propósito duplo, forragem e sementes. O mais importante é se entender e conhecer os momentos nos quais se pode ou se deve colocar os animais e quando as pastagens devem estar diferidas para produção de sementes. Segundo Moreno (1978), o pastejo das áreas de dois ou mais anos, destinadas a sementes deve iniciar no outono, para eliminar os resíduos que possam ter se acumulado na pastagem durante a estação de verão. Também é recomendado um pastejo bem precoce

na saída do inverno, para um emparelhamento na altura das plantas e também para a remoção de resíduos e da parte vegetativa de plantas indesejáveis. Este pastejo deve ser realizado o mais cedo possível, de preferência ainda no mês de agosto e deve ser intenso, com cargas animais mais altas para “emparelhar” o potreiro com vistas ao desenvolvimento das plantas na primavera.

Carambula (1981) também recomenda que nos meses de maio e junho, a área para produção de sementes seja submetida a um pastejo para a remoção dos restos secos do verão (limpeza da área). Em meados do inverno, nos meses de agosto e setembro, também é conveniente que a área seja pastejada para emparelhamento da pastagem visando concentrar a floração. Nessas duas épocas o pastejo é utilizado porque as condições climáticas não permitem que seja colhido feno. O cuidado durante esses pastejos é que se tenha piso para a entrada dos animais nos potreiros.

Os pastoreios durante o inverno não podem ser intensos para preservar as reservas das plantas. Flaresco e Saibro (1992), mostraram que os glicídios não estruturais de reserva diminuem do início para o final da estação de crescimento em todos os manejos de corte avaliados. Tratamentos com maiores intervalos entre cortes (nove semanas) foram aqueles com maiores teores de glicídios não estruturais de reserva durante todo o ciclo. Segundo os autores, os cortes mais frequentes não proporcionaram que as plantas tivessem tempo para recuperar a área foliar para síntese das suas reservas.

Avaliando a época ideal para a vedação do sementeiro, resultados obtidos sobre a produção de sementes quando áreas de pastagem de cornichão foram diferidas em cinco épocas diferentes (sem diferimento, final de agosto, final de setembro, final de outubro e final de novembro), apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, sendo a melhor época o final de outubro. A área de crescimento livre (sem diferimento) apresentou problemas de acamamento e a que foi diferida só no final de novembro não teve produção de sementes (ACEVEDO, 1987).

O pastejo poderia ser substituído por cortes na primavera. Como já mencionado, os cortes teriam a função de eliminar restos secos da vegetação hiberna e possibilitar o controle do crescimento vegetativo exagerado nesta estação do ano. As vantagens que o uso de máquinas pode apresentar com relação ao uso de animais são a de que a primeira delas não favorece a compactação superficial do solo, que diminui a infiltração, drenagem e aeração do solo e mantém o piso uniforme, o que pode facilitar o trabalho da ceifa trilhadora no momento da colheita.

Recomenda-se que as áreas de *Lotus corniculatus* destinadas à produção de sementes tenham utilização restrita durante o restante do ano (verão e outono).

Florescimento e Polinização

O cornichão inicia o período reprodutivo com o aparecimento das primeiras flores em novembro. Por ser uma planta de hábito indeterminado, o florescimento se estende por todo o verão até o outono. Nesta espécie, a formação das flores está relacionada com a formação dos ramos, principalmente os basais, com origem na coroa da planta. Estes ramos são os responsáveis pela maior parte da produção de sementes da cultivar São Gabriel (FORMOSO, 2011).

Ollerton e Lack (1998), que estudaram as relações entre a fenologia do florescimento, o tamanho das plantas e o sucesso reprodutivo de cornichão, afirmam que as plantas de maior tamanho são as que têm a fase reprodutiva mais longa. Também as plantas maiores são aquelas que produzem mais frutos e as que têm as suas vagens menos atacadas por insetos, o que pode ser uma vantagem reprodutiva. Neste mesmo estudo foi identificado que as plantas possuem pico de florescimento bem definido nos diferentes anos. Também foi comprovado que as plantas que possuem florescimento mais precoce e períodos de florescimento mais longos são as mesmas, e que isso se repete no decorrer dos anos. A produção total de flores de uma planta está consistentemente correlacionada com o início do seu florescimento e o tempo de duração da fase reprodutiva. A duração do período de

florescimento está negativamente correlacionada com a percentagem de vagens atacadas por insetos, isto é, plantas com ciclo reprodutivo mais longo têm menor número de vagens danificadas por insetos predadores.

O cornichão está entre as leguminosas forrageiras que são autoincompatíveis, com altas taxas de polinização cruzada. Um dos motivos pelos quais as flores não conseguem se autopolinizar é que as anteras (órgãos reprodutivos masculinos) estão localizadas abaixo do estigma (órgão reprodutivo feminino) não possibilitando que o pólen liberado alcance pela ação do vento ou da gravidade. Nesses casos, a presença de insetos polinizadores é condição essencial para a produção de sementes.

Os principais insetos polinizadores são as abelhas silvestres ou as melíferas. As abelhas silvestres são mais eficientes na polinização porque elas são coletoras de pólen, enquanto as abelhas melíferas são basicamente coletoras de néctar. No entanto, a utilização das abelhas silvestres apresenta alguns problemas. Elas não têm uma tendência a terem grandes colônias (ao redor de 100 indivíduos), também necessitam grandes áreas sem cultivo para desenvolver populações importantes, e é difícil aumentar a sua densidade populacional em função das condições que exigem para nidificar.

As abelhas melíferas são as polinizadoras mais utilizadas porque têm algumas características importantes para isso. Segundo Carambula (1981) o tamanho corporal é adequado para o tamanho das flores das leguminosas e os pelos que recobrem o seu corpo permitem acumular grãos de pólen e tocar os estigmas de muitas flores. Essas abelhas estão bem adaptadas às condições de campo e necessitam de outra fonte para manterem as colônias. Outro ponto importante é a facilidade de se conseguir colmeias e mobilizar essas colmeias para atender as lavouras de semente. No entanto, como são coletoras preferenciais de néctar, se elas encontrarem outra fonte de néctar mais doce nas vizinhanças da colmeia, elas abandonam as lavouras de sementes.

Recomenda-se de duas a sete colmeias fortes por hectare. Sabe-se que uma colmeia está forte quando a mesma tem de 18 a 20 caixilhos e quando feita uma verificação da colmeia são encontradas abelhas trabalhando em todos os caixilhos. A quantidade de mel na melgueira é outra indicação do vigor da colmeia, assim como, ao redor da colmeia, se pode contar entre 20 e 30 abelhas voando. A eficiência da polinização pode ser verificada pela velocidade na qual as flores secam. O raio de ação mais eficiente de uma colmeia é de 100 a 400 m. Em poteiros de até 20 ha se pode alocar as colmeias equidistantes no seu perímetro. Em áreas maiores, recomenda-se alocá-las em grupo de 15 a 20 caixas, mantendo-se uma distância de aproximadamente 300 m entre os grupos. Outro cuidado importante é que as colmeias não sejam colocadas muito antes da floração, para que as abelhas não tenham a oportunidade de escolher outra fonte de néctar enquanto a lavoura não está pronta para a polinização (MORENO, 1978).

Foto: João Carlos Pinto Oliveira



Figura 1. Área de produção de sementes de cornichão, sob irrigação, na Embrapa Pecuária Sul

Foto: João Carlos Pinto Oliveira



Figura 2. Inflorescências de cornichão logo após a fecundação das flores já apresentando o início do desenvolvimento das primeiras vagens

Colheita

A escolha da época para se realizar a colheita não deve ter a quantidade de sementes por área como o único parâmetro a ser avaliado. O produtor de sementes deve ter o compromisso com o rendimento e com a qualidade (germinação e vigor) como balizadores nessa escolha. Para que isto ocorra, recomenda-se a colheita das sementes de cornichão quando estas apresentarem teor de água entre 25 e 35%. Com esta umidade, as vagens apresentam coloração marrom clara e as sementes estão no estágio de massa pastosa a dura. É recomendável que a colheita seja iniciada quando 80 a 85% da área se apresentar nestas condições e a operação toda não deve durar mais do que duas semanas.

No caso do cornichão, existe a possibilidade de se realizar uma segunda colheita no outono, o que permite aumentar o rendimento por área. Normalmente esta segunda colheita tem rendimentos menores, por

causa das altas temperaturas e das estiagens que acontecem com frequência no verão. No entanto, a colheita outonal apresenta algumas vantagens, quais sejam: o rebrote após a primeira colheita é menor, o que diminui a massa verde que deve passar pela trilha; nesta época, a maturação da semente é mais lenta por causa das temperaturas mais baixas, o que permite aumentar o tempo da colheita.

A época indicada para a colheita é entre final de dezembro e início de janeiro, dependendo das condições climáticas do ano. Em março é possível realizar a segunda colheita.

Após a colheita, todo o material seco resultante da trilha deve ser retirado da área, e preferencialmente enfardado. O feno colhido tem boa qualidade nutricional e poderá ser comercializado ou usado pelo próprio produtor para a suplementação de seus animais.

Beneficiamento

As sementes vindas do campo devem ser submetidas ao processo de secagem o mais breve possível. A preocupação deve ser que a semente atinja a umidade exigida para o armazenamento e a manutenção das suas características fisiológicas – germinação e vigor – e possa ser armazenada sem prejuízos. Um teor de água elevado mantém altas taxas respiratórias, eleva a temperatura da massa de sementes e aumenta a incidência e o aparecimento de insetos e fungos. Estes são alguns dos fatores que têm influência direta na perda do poder germinativo e do vigor.

Basicamente, a escolha do método de secagem deve levar em consideração as condições de cada produtor, como, por exemplo, a quantidade de sementes a serem secas e as instalações, entre outras.

O processo de secagem ocorre com a retirada parcial da água da semente pela transferência do calor do ar para a semente e da água da semente para o ar, por meio do fluxo de vapor (PESKE; VILELA,

2006). A secagem pode ser natural ou artificial. A secagem natural utiliza a energia do sol e dos ventos para retirar a água do interior das sementes, é um processo de secagem lento. Esta é realizada naturalmente pela planta após a maturação fisiológica até o momento da colheita, e/ou após a isso, usando-se terreiros, tabuleiros ou encerados, onde as sementes são esparramadas em finas camadas. Para sementes de cornichão, os encerados (lonas) são os mais utilizados. Sobre as lonas, as sementes devem ser distribuídas em camadas com não mais de 10 cm de altura, formando uma superfície ondulada para permitir um maior contato do ar com as sementes. O cuidado maior deve ser não permitir que a temperatura da massa de sementes aumente e que a secagem seja a mais uniforme possível. Para isso, as sementes devem ser revolvidas com frequência para fazer com que todas entrem em contato com o ar. À noite é fundamental que as sementes sejam cobertas para evitar que o orvalho as reumidifiquem.

Com relação ao beneficiamento, no Rio Grande do Sul é muito comum que quem produz sementes de cornichão não realize outro procedimento que não seja fazê-las passar por uma peneira. No Uruguai, é bastante comum o uso de uma máquina de ar e peneira (MAP). Mas Infantini et al. (1992), afirmam que a inclusão da mesa de gravidade (MG) na linha de beneficiamento do cornichão aumenta a qualidade física e fisiológica de suas sementes. Estes autores avaliaram nove lotes de sementes oriundas do Uruguai e as sementes beneficiadas MG atingiram padrões de pureza acima de 99%, germinação de 77%, maior vigor e peso de mil sementes e tamanho superior. Além disso, sementes de *Plantago*, *Rumex*, *Carduus* e *Polygonum* não foram encontradas nos lotes que passaram por MG, mas estavam presentes em todos os lotes que foram beneficiados pela MAP.

Os padrões exigidos pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul para sementes comercializadas determinam que, para o cornichão, a germinação mínima deve ser de 65% e a pureza mínima de 97%.

Superação da Dormência

A escarificação mecânica, como uma alternativa para a superação da dormência de sementes de cornichão, tem sido citada em vários trabalhos de pesquisa como a mais viável. Entretanto, não há uma uniformidade nos resultados obtidos. Este método provoca fissuras no tegumento aumentando sua permeabilidade. Normalmente alguns segundos são suficientes, pois qualquer aumento no tempo de escarificação pode causar danos físicos e fisiológicos, afetando a germinação e elevando o número de plântulas anormais. O processo de escarificação trabalha com diversas variáveis, entre elas se pode citar o modelo do escarificador, a velocidade de rotação das pás, o tempo de permanência das sementes, o grau de abrasividade da lixa e o volume de sementes.

Castro e Carvalho (1992), utilizaram escarificador elétrico, com as pás forradas com borracha, movido por um motor de um HP e 1.500 rotações/minuto (RPM) e obtiveram melhora na germinação de sementes de cornichão de 70 para 81%. Para isso, o tamanho da amostra foi de 10 g e o tempo de escarificação foi de 5 segundos.

Na Embrapa Pecuária Sul foi avaliado o efeito do tempo de escarificação sobre a germinação de sementes de cornichão. O motor elétrico tinha 1/3 de HP e 1.720 RPM. O volume do cilindro era de 313.850 mm³ (135 mm de altura e 148 mm de diâmetro) e o escarificador possuía um eixo rotatório central com quatro pás. No interior do cilindro foi colada uma lixa de papel G-125 N-180 (lixa para madeira) na parede interna do cilindro. A massa de sementes colocada no interior de escarificador era de 360 g, o que equivale a um volume de 250 mm³. Os tempos de escarificação foram de zero, 60 e 180 segundos.

O teste de germinação foi realizado de acordo com as normas da RAS (BRASIL, 2009) com 200 sementes por tratamento em dois gerbox com 100 sementes. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Percentagem de germinação de sementes de cornichão submetidas a três tempos de escarificação mecânica.

	Sem escarificar	60 segundos	180 segundos
% de Germinação	74	82	58

Jacob Junior et al. (2004), também avaliaram o efeito da escarificação mecânica sobre a germinação de sementes de *L. subbiflorus*. Para isso foi utilizado um escarificador com um motor elétrico de 1 CV e com 1750 RPM. Este método foi mais uma vez o tratamento mais eficiente para superação de dormência, não apresentando diferença entre os tempos de 30, 60 e 90 segundos. A percentagem de plântulas anormais, que foi tomada como indicadora dos danos provocados pelos tratamentos de superação de dormência apresentou resposta significativa, não ocorrendo diferenças entre lotes e nem efeito da interação tratamento x lote.

Os resultados encontrados nesses três trabalhos foram semelhantes, apesar da metodologia utilizada em cada um ser diferente. Isso reforça que a escarificação mecânica é a alternativa a ser utilizada, mas que ainda falta uma uniformidade na metodologia.

Considerações Finais

A produção de sementes é complexa e com muitas variáveis envolvidas. Para que se tenha a garantia de sementes de melhor qualidade, o cuidado começa no plantio da lavoura pelo produtor de sementes e se conclui no plantio da pastagem pelos pecuaristas. A produção, a colheita, a secagem, o beneficiamento, a armazenagem, o transporte e o novo plantio são as fases de um mesmo processo.

Por ser uma planta forrageira perene, com as vagens sujeitas à deiscência e a possibilidade de ser utilizada com pastejo para produção animal ainda durante a fase de produção das sementes, torna esse processo ainda mais complexo. A tecnologia já disponível permite que se diminua o risco de perdas na quantidade e na qualidade das sementes.

Referências

ACEVEDO, A. S. Efeito da densidade de semeadura e da época de diferimento da pastagem na produção de sementes de cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cv. São Gabriel. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos (Bagé, RS). **Coletânea das pesquisas: forrageiras**. Bagé, 1987. p. 164-169. (EMBRAPA-CNPO. Documentos, 3).

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para a análise de sementes**. 2. ed. Brasília, DF, 2009. 395 p.

CARAMBULA, M. **Produccion de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1981. 518 p.

CASTRO, C. R.; CARVALHO, W. Superação da dormência tegumentar em sementes de cornichão (*Lotus corniculatus* L.). **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 21, n. 6, p. 1009-1013, 1992.

FERRI, M. V. W.; VIDAL, R. A.; MEROTTO JUNIOR, A.; FLECK, N. G. Atividade dos herbicidas flumetsulam e trifluralin em diferentes valores de pH e densidade do solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 11-15, mar. 2000.

FLARESCO, J. A.; SAIBRO, J. C. de. Influência do regime de cortes e adubação no rendimento de matéria seca, reservas de glicídios não-estruturais e ressemeadura natural de *Lotus corniculatus* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 1, p. 181-188, jan. 1992.

FONTANA, L. C.; AGOSTINETTO, D.; PINTO, J. J. O.; ROSENTHAL, M. D.; RIGOLI, R. P.; FIGUEREDO, S. S. Controle de arroz-vermelho (*Oryza* sp.) com o herbicida nicosulfuron ou a mistura formulada de imazethapyr + imazapic. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n. 4, p. 783-790, out./dez. 2007.

FORMOSO, F. **Producción de semillas de espécies forrajeras**. Montevideo: INIA, 2011. 234 p. (INIA. Serie técnica, 190).

INFANTINI, A. S. G.; IRIGON, D. L.; MELLO, V. D. C.; SANTOS, D. S. B. dos; ZONTA, E. P. Qualidade física e fisiológica de sementes de cornichão beneficiadas na máquina de ar e peneira e na mesa de gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 131-134, 1992.

JACOB JUNIOR, E. A.; MENEGHELLO, G. E.; MELO, P. T. B. S.; MAIA, M. S. Tratamentos para a superação da dormência em sementes de cornichão anual. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 15-19, dez. 2004.

MELO, P. T. B. S.; BARROS, A. C. A. de S. Estudo sobre o consumo de sementes de trevo branco (*Trifolium repens* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e cornichão "El Rincón" (*Lotus subbiflorus* Lag.) no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 291-295, 2003.

MELO, P. T. B. S.; BARROS, A. C. A. de S. Situação da produção de sementes de trevo branco (*Trifolium repens* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e cornichão "El Rincón" (*Lotus subbiflorus* Lag.) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 1, p. 13-18, 2005.

MORENO, C. M. **Cosecha de semilla forrajera**. Corrientes: AACREA, 1978. 52 p. (AACREA. Cuaderno de actualización técnica, 24).

OLLERTON, J.; LACK, A. Relationships between flowering phenology, plant size and reproductive success in *Lotus corniculatus* (Fabaceae). **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 139, n. 1, p. 35-47, Nov. 1998.

RIOS, A.; FORMOSO, F. Susceptibilidad y control de malezas em lotus (*Lotus corniculatus*). In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 17.; CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA DE LAS MALEZAS, 1.; CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA DE MALEZAS, 4., 2005, Matanzas, Cuba. **Anales...** Matanzas, Cuba: ALAM, 2005. p. 273-282.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Produção de sementes In: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A. (Ed.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Universitária, 2006. p. 15-96.

PESKE, S. T.; VILELA, F. A. Secagem de sementes. In: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A. (Ed.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Universitária, 2006. p. 331-369.

Anexo

Percentagem de nutrientes contidos nos diferentes fertilizantes comercializados no Rio Grande do Sul

Fertilizante	Sigla	% de nutriente
Ureia		44% de N
Sulfato de amônia		20% de N
Superfosfato simples	SFS	18% de P_2O_5
Superfosfato triplo	SFT	41% de P_2O_5
Cloreto de potássio	KCl	58% de K_2O
Sulfato de potássio	K_2SO_4	50% de K_2O
Monoamônio de fosfato	MAP	9-48-00% de N P_2O_5 K_2O
Diamônio fosfato	DAP	16-45-00% de N P_2O_5 K_2O

Embrapa

Pecuária Sul

CGPE 10746

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA