



Culti
1997

Cultivo da ERVILHA

(*Pisum sativum* L.)

Organizador:
Leonardo de Brito Giordano

Termos para indexação: Ervilha, Sistema de Produção, Cultivo.
Index Terms: Pea, Cropping Systems, Farming Systems, Cultivation.

Introdução

A ervilha (*Pisum sativum* L.) é uma hortaliça de alto valor nutritivo, com amplas alternativas de uso na alimentação. Na forma de grãos verdes, pode ser consumida "in natura" ou pode ser enlatada ou congelada imediatamente após a colheita. Na forma de grãos secos, pode ser reidratada para consumo imediato ou enlatada. Dos grãos secos pode ser obtida ainda a farinha de ervilha, que tem emprego direto na fabricação de sopas instantâneas e na panificação.

Algumas variedades possuem baixos teores de fibras e podem ser consumidas na forma de vagem verde.

No Brasil, é mais consumida na forma de ervilha seca partida ou de grãos secos reidratados e enlatados, mas vem aumentando a oferta e o consumo de grãos verdes congelados ou enlatados logo após a colheita. Em algumas áreas, é também consumida sob a forma de grãos verdes recém-colhidos.

O consumo de ervilha no Brasil ainda é pequeno. Como se trata de um produto de custo relativamente baixo e de alto valor nutritivo (Tabela 1), pode ser largamente empregada na merenda escolar, na forma de sopas.

A produção de ervilha no Brasil até o início da década de 1980 era restrita apenas a algumas áreas do Rio Grande do Sul. No en-

tanto, a produtividade das lavouras comerciais nessa região era e ainda é baixa, devido às condições climáticas prevaletentes (inverno chuvoso) na época de cultivo, que também inviabilizam a produção de sementes ou de grãos secos.

Tabela 1: Composição química dos grãos de ervilha (*Pisum sativum* L.), comparativamente ao feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Nutrientes	Culturas	
	Ervilha	Feijão
Cálcio*	73	86
Ferro*	6,0	6,1
Fósforo*	364	247
Vit. B ₁ *	0,57	0,54
Vit. B ₂ *	0,20	0,19
Vit. B ₄ *	5,600	2,100
Vit. C*	6,5	3,0
Proteína %	23	22
Glicídios %	58	61
Lipídios %	1,3	1,3
Fibras %	6,0	4,3
Calorias cal/100 g	348	337
Digestibilidade %	90	73

*mg/100g

Fonte: FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. Rio de Janeiro: Atheneu, 1986 145 p.

Para atender ao mercado interno, o Brasil depende da importação de grãos secos para reidratação e de sementes para plantio. Em 1980, o País importou 17.688 toneladas de grãos secos para reidratação, a um custo de US\$ 7,324,000.00 FOB (Tabela 2).

Tabela 2: Brasil. Importação de ervilha. 1980/1996.

Ano	Quantidade (t)	Valor FOB US\$ 1,000	Preço US\$/kg
1980	17.688	7.324	0,414
1981	8.519	3.245	0,380
1982	14.129	5,231	0,370
1983	12.381	4,805	0,388
1984	9.355	3,536	0,378
1985	10.502	3,449	0,328
1986	11.380	3,645	0,320
1987	5.669	2,305	0,406
1988	7.248	2,787	0,384
1989	4.767	2,283	0,478
1990	11.965	4,345	0,363
1991	10.853	3,678	0,339
1992	17.338	5,344	0,308
1993	21.377	6,278	0,293
1994	28.254	8,722	0,308
1995	24.943	8,937	0,358
1996 (*)	8.945	3,377	0,377

(*) Até junho.

Fonte: BRASIL. Ministério da Indústria e Comércio. SECEX - DECEX. "Alice": Importações efetivas. - dados preliminares, 1980 - 1996. Brasília, 1996.

Elaboração: Embrapa-Hortaliças.

Os primeiros plantios comerciais de ervilha no cerrado foram feitos no início na década de 1980. O cultivo rapidamente se expandiu

para áreas de Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul, passando a representar uma excelente opção de cultivo no período de inverno, entressafra das grandes culturas. Esta expansão se deu em decorrência de excelentes resultados obtidos em ensaios experimentais conduzidos em áreas do Distrito Federal. Esses ensaios foram inicialmente realizados pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (IPAGRO) e depois pela Embrapa Hortaliças.

Em 1988, a produção nacional de ervilha alcançou 20.700 toneladas, levando à redução das importações de grãos, que, no ano seguinte, ficaram em 4.767 toneladas. Nesse mesmo ano, a Embrapa Hortaliças lançou as cultivares nacionais de ervilha Amélia, Dileta, Flávia, Kodama, Maria, Marina e Luiza, para produção de grãos secos para reidratação.

Entretanto, a partir de 1990 as empresas processadoras passaram a contar com facilidades para importação e voltaram a importar grãos de ervilha, principalmente da Argentina, desestimulando os produtores brasileiros. Em 1994 foram importadas 28.254 toneladas, no valor de quase nove milhões de dólares.

Atualmente, em função de mudanças no comércio regional e internacional, também da necessidade das indústrias de garantir o suprimento de grãos na quantidade desejada e, ainda, devido a novas cultivares de ervilha desenvolvidas e lançadas pela Embrapa Hortaliças, vem sendo novamente incentivada a produção interna. Em 1996, foram cultivados aproximadamente 2.500ha com ervilha seca, verde, e de vagem comestível.

Clima, solo e adubação

Leonardo de Brito Giordano

A ervilha é normalmente cultivada em regiões de clima temperado, de temperaturas amenas (entre 13°C e 18°C) e em locais com altitude elevada (acima de 500 metros) nas regiões tropicais. A planta é bastante tolerante a baixas temperaturas. As sementes germinam a partir de 4°C. A produtividade é bastante prejudicada por temperaturas acima de 27°C, principalmente nas fases de florescimento e de formação de vagens.

O Planalto Central, que compreende o Distrito Federal e parte dos Estados de Goiás e Minas Gerais, apresenta condições edafoclimáticas que permitem o cultivo da ervilha durante os meses de inverno, sob condições de irrigação. Nos estádios finais de desenvolvimento da planta, é menor a exigência de água. Chuvas por ocasião da colheita provocam o descoloramento ou amarelamento dos grãos, prejudicando a qualidade do produto destinado à reidratação.

O plantio em área bem uniforme com relação à umidade, à acidez e à fertilidade do solo contribui para a uniformidade de maturação dos grãos de ervilha, facilitando a operação da colheita.

O pH ideal para o cultivo da ervilha situa-se na faixa de 5,5 a 6,5. A quantidade de calcário recomendada irá depender dos resultados da análise do solo da área a ser cultivada, devendo ser aplicada e incorporada uniformemente até 25 cm de profundidade, pelo menos três meses antes do plantio. Recomenda-se o calcário dolomítico, que supre também a necessidade de magnésio da planta.

Em solos onde a ervilha está sendo cultivada pela primeira vez, recomenda-se tratar as sementes com inoculante, que é preparado da seguinte maneira: dissolver 625 gramas de inoculante em meio litro de uma solução contendo 500 gramas de açúcar cristal por litro de água, para 40kg de sementes de ervilha. A mistura deve ser feita à sombra, por ocasião do plantio.

A germinação de sementes pode ser prejudicada por altas concentrações de adubo. Deve-se, pois, colocar o adubo a 5cm de distância da semente (abaixo e ao lado).

Quando em presença de bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Rhizobium* spp., a planta de ervilha é capaz de extrair ni-

trogênio do ar. Estas bactérias formam nódulos nas raízes, melhorando o suprimento de nitrogênio para as plantas e, conseqüentemente, aumentando a produção. Pesquisas realizadas na Embrapa Hortaliças e na Embrapa Cerrados identificaram duas estirpes de *Rhizobium leguminosarum* (CPAC 5 e CPAC 6), que apresentaram, em experimentos de campo, eficiência comparável à adubação nitrogenada de 50 kg/ha de N.

As sementes inoculadas devem ser plantadas imediatamente após a inoculação. Com o uso de inoculantes pode-se eliminar quase totalmente o uso de adubos nitrogenados.

O cobalto (Co) e o molibdênio (Mo) são dois elementos de grande importância para a fixação de nitrogênio pelas plantas de ervilha. Estes elementos devem ser adicionados às sementes por ocasião da inoculação. Já existem no mercado produtos formulados contendo Co e Mo para este fim.

A planta de ervilha responde bem à aplicação de fósforo. Para os solos do Planalto Central, a aplicação de 400 kg/ha da fórmula 4-30-16 tem dado bons resultados. Para plantio em solos de cerrado, recomenda-se a aplicação de boro e zinco nas dosagens de 4 kg/ha (Tabela 3). Em áreas com menor fertilidade de solo é aconselhável aplicar, adicionalmente, 300 kg/ha de termofosfato com micronutrientes.

Tabela 3: Recomendação para uso de fertilizantes para hortaliças.

CLASSES DE FERTILIDADE DE SOLO*	FERTILIZANTE NO PLANTIO (kg/ha)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Zn
BAIXA	16	120-150	50-70	4	4
MÉDIA	16	90-120	30-50	4	4
ALTA	16	60-90	10-30	4	4

*Níveis: Baixa (P < 10 ppm, K < 60 ppm); Média (P = 11-30 ppm, K = 61-120 ppm) e Alta (P > 31 ppm, K > 121 ppm).

FONTE: Adaptada de EMATER (Brasília, DF). Recomendações para o uso de corretivos, matéria orgânica e fertilizantes para hortaliças no Distrito Federal; 1a Aproximação. Brasília: EMATER-DF / EMBRAPA-CNPQ, 1987. 50p.

Cultivares

Leonardo de Brito Giordano

As cultivares de grãos lisos e verdes são as preferidas pelas indústrias de processamento de ervilha reidratada e pelos produtores de ervilha partida. A cultivar mais plantada é a 'Mikado'.

Para o segmento de ervilha-verde ou de grãos colhidos verdes, a cultivar mais plantada nos últimos anos foi a 'Bolero'. Quatro novas cultivares para produção de grãos verdes - 'Forró', 'Frevo', 'Pagode' e 'Samba' - foram recentemente colocadas no mercado pela Embrapa Hortaliças, após ensaios suces-

sivos em áreas do Distrito Federal, do Triângulo Mineiro e de Anápolis-GO, com resultados excelentes. A seguir as características de algumas cultivares de ervilha:

Grãos secos, para reidratação:

'AMÉLIA'

- Desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, possui estípulas com manchas brancas (aeromaculata), vagens retas com extremidades obtusas e grãos verdes e lisos. Planta do tipo semi-áfila (af), apresenta maior tolerância ao herbicida Metribuzin, quando comparada às demais cultivares plantadas no Brasil. Possui baixa porcentagem de grãos descoloridos, bastante uniformes e com alta capacidade de reidratação (> 115%).



Campo de ervilha semi-áfila cv. Amélia.

'LUÍZA' - Desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, é dotada de estípulas com muitas manchas brancas, vagens acentuadamente encurvadas e extremidades pontudas, grãos verdes e lisos. Possui bom nível de resistência de campo ao oídio, baixa porcentagem de grãos descoloridos (menor que 5%) e alta capacidade de reidratação (> 115%). Produtividades médias variando de 2.500 a 2.600 kg/ha.



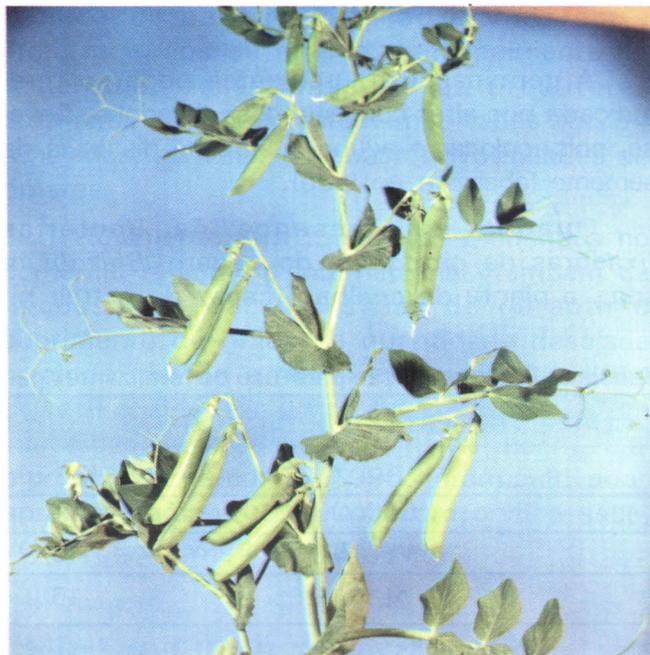
Campo de ervilha, cv. Luíza, resistente ao oídio.

'MIKADO'

- Embora susceptível ao oídio, é bastante produtiva, podendo chegar facilmente a produtividades de 2.500 kg/ha. Possui grãos de boa qualidade industrial, com pequena porcentagem de descoloração. É apropriada também para comercialização na forma de ervilha partida.

'MARIA'

- Desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, apresenta estípulas com muitas manchas brancas, vagens retas com extremidades obtusas e grãos lisos e verdes. Possui bom nível de resistência de campo ao oídio. Em ensaios realizados pela FAO, em dez países sul-americanos, destacou-se em primeiro lugar geral, produzindo em média 2.600 kg/ha. Apresenta em condições normais de colheita menos de 2% de grãos descoloridos e capacidade de reidratação semelhante à da cultivar Mikado.



Ervilha cultivar Maria, resistente ao oídio.

'MARINA' - Também desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, possui estípulas com manchas brancas, vagens acentuadamente encurvadas e com extremidades pontudas, grãos lisos e verdes. Possui bom nível de resistência de campo ao oídio. De porte ereto, o que facilita bastante as operações de colheita. Boa produtividade tem sido obtida em ensaios realizados em Brasília (DF), Dourados (MS) e Guaíra (SP). Produtividade média semelhante à apresentada pela cultivar Maria.

Grãos verdes:

As quatro cultivares descritas a seguir foram desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças, para cultivo em locais ou épocas de clima ameno. Todas produzem em torno de 6.000 kg/ha de grãos verdes de excelente qualidade industrial.

'FORRÓ'

- Do tipo semi-áfila, produz grãos de cor verde-clara e macios. A planta é de porte ereto e a altura chega, em média, a 57,4 cm, o que facilita a colheita mecanizada. Não tem resistência ao oídio, mas mesmo assim alcança alta produtividade. Unidades de calor até a colheita: 1.030.



Campo de ervilha verde cv. Forró.

Plantio

Leonardo de Brito Giordano

Preparo do solo e época de plantio

O bom preparo do solo é essencial na produção de ervilha. A boa sistematização do terreno facilita o plantio, os tratamentos culturais e a colheita. Em solos compactados é necessário o uso de subsoladores, para evitar encharcamento.

No Distrito Federal e áreas próximas, maiores produções são obtidas, quando o plantio é feito no mês de abril. Contudo, pode-se estender o período de plantio até a segunda quinzena de maio. Nessa região, durante os meses de junho a agosto, a temperatura média é de 21°C. No Rio Grande do Sul, o plantio de ervilha para grãos verdes é feito em julho, e a colheita, em outubro, coincidindo com temperaturas mais amenas, mas, também, com

'FREVO' - Medianamente resistente ao oídio, produz grãos de cor verde-escura e grandes (8mm de diâmetro), o que a torna indicada para comercialização "in natura", na forma de vagens ou de grãos debulhados. Unidades de calor até o ponto de colheita: 1.020.

'PAGODE' - A exemplo da cv. Frevo, é medianamente resistente ao oídio e os grãos são grandes (8,1mm de diâmetro) e de cor verde-escura. A planta, no entanto, é de porte mais elevado (59,9cm), o comprimento das vagens chega a 7,5cm e os grãos são mais macios. Unidades de calor até o ponto de colheita: 1.030.

'SAMBA' - De porte baixo e resistente ao oídio. Floresce, em média, aos 45 dias. Os grãos são macios, de cor verde-escura e com diâmetro médio de 7,5 mm. Unidades de calor até o ponto de colheita: 1.020.

Vagens do tipo comestível:

No Brasil, cultiva-se apenas a "Torta de Flor Roxa", cultivar de vagens largas (2,5 a 3,5cm) e compridas (12 a 15cm). As plantas são de porte alto (2m), sendo conduzidas com envaramento.

a época chuvosa, o que inviabiliza a produção de grãos secos e de sementes de boa qualidade.

Sementes, semeadura e densidade de plantio

O tratamento das sementes com a mistura de 80g de Iprodione + 240g de Thiram + 80g de material inerte, aplicada na base de 400g por 100kg de sementes, tem sido bastante eficiente no controle de *Rhizoctonia solani*. Por outro lado, fungicidas a base de Captan, tradicionalmente usados no tratamento de sementes, têm sido ineficazes no controle deste fungo, quando aplicados isoladamente.

A semente deve ser plantada a uma profundidade de aproximadamente 5cm. Em solos mais pesados e com melhor retenção de umidade, o plantio deve ser mais superficial, cobrindo-se as sementes com 2 a 3cm de terra.



Plantio de ervilha.

A quantidade de sementes por hectare irá depender do tamanho das sementes, sendo

normalmente necessários, em média, 140 a 200 kg/ha. No Planalto Central, recomenda-se a densidade de aproximadamente 80 plantas/m² ou 800.000 plantas/ha. O espaçamento entre linhas é de 20cm, com 16 sementes por metro de linha, dependendo da qualidade das sementes. Plantas vigorosas usam mais eficientemente a umidade e os nutrientes do solo, evitando ou diminuindo o crescimento de plantas daninhas.

O cálculo mais preciso da quantidade de semente por hectare poderá ser feito com o uso do seguinte esquema:

Quantidade de sementes por hectare

1. Cálculo do número de sementes por hectare:

- estabelecer o número desejado de plantas por hectare;
- conhecer o poder germinativo do lote de sementes adquirido para plantio;
- substituir esses valores na fórmula abaixo e calcular:

$$\text{Nº de sementes/ha} = \frac{\text{nº de plantas desejado} \times 100}{\% \text{ de germinação}}$$

2. Cálculo do peso das sementes (em kg/ha):

- pesar 100 sementes e multiplicar por dez;
- dividir o peso achado, em kg, por 1000;
- multiplicar pelo número de sementes obtido pela fórmula anterior.

$$\text{Peso de semente/ha} = \frac{\text{peso de 1000 sem.} \times \text{nº sem./ha}}{1000}$$

Exemplo:

Para uma população de 800.000 plantas por hectare e uma germinação de 80%, a quantidade de sementes por hectare será:

$$\text{Nº de sementes/ha} = \frac{800.000 \times 100}{80} = 1.000.000 \text{ sem./ha}$$

Se o peso de 1.000 sementes for 140 gramas, calcula-se:

$$\text{Peso sem/ha} = \frac{1.000.000 \times 0,14 \text{ kg}}{1.000} = 140 \text{ kg de sem./ha}$$

Irrigação

Henoque Ribeiro da Silva e Waldir A. Marouelli

No Brasil Central, a ervilha é cultivada durante a estação seca, requerendo irrigação para suprir suas necessidades hídricas. Tanto a falta quanto o excesso de água podem afetar a produtividade e a qualidade de grãos. Assim, o manejo adequado da água de irrigação, (ou seja, irrigar no momento oportuno e na quantidade certa) é indispensável para o sucesso da cultura. De maneira geral, é possível aumentar a produtividade de grãos em mais de 20% com redução de até 30% de

água e energia, através do controle eficiente da irrigação.

A necessidade de água da ervilha varia principalmente em função das condições climáticas predominantes e do ciclo da cultivar. As cultivares de ciclo longo (110 a 120 dias) consomem de 300 a 500 mm de água ao longo do ciclo fenológico, enquanto as precoces consomem entre 200 e 400 mm.

Alguns problemas relacionados ao manejo inadequado da irrigação comumente observados entre os produtores de ervilha são: doenças fúngicas diversas, acamamento de plan-

tas decorrente de excessivo desenvolvimento vegetativo, desuniformidade na maturação dos grãos, baixa produtividade, qualidade insatisfatória dos grãos.

Métodos de Irrigação

A aspersão tem sido o método empregado predominantemente no cultivo de ervilha irrigada no Brasil. O uso de sistemas por superfície como a corrugação pode favorecer o ataque de fungos de solo e a incidência de oídio. A irrigação por gotejamento não é economicamente viável em razão do pequeno espaçamento entre linhas de plantio e do ciclo curto da ervilha. Entretanto, os sistemas por sulco e por gotejamento podem ser empregados para a irrigação da ervilha torta.

A aspersão pode ser adotada nas mais diversas condições de clima, topografia e solo, apresentando eficiência de distribuição de água entre 60 e 90%, dependendo do sistema usado e das condições de vento. Os sistemas mais usados são os convencionais com aspersores médios e tipo canhão, autopropelido e pivô central. O pivô central é o mais freqüentemente usado, apresentando a melhor uniformidade de distribuição (75-90%). A desvantagem deste sistema é que não pode ser movido entre áreas, requerendo um manejo eficiente de água e rotação de culturas para minimizar a ocorrência de doenças, principalmente aquelas causadas por fungos de solo.

Irrigação em cada estágio de desenvolvimento

Estádio inicial: compreende o período que vai do plantio até a planta atingir 10% de seu desenvolvimento vegetativo (4 a 6 folhas definitivas). Irrigações devem ser realizadas a cada 2 a 4 dias, procurando manter um teor médio de água no solo (6-12 mm de água por irrigação). Água em excesso, tanto neste quanto em estádios subseqüentes, podem favorecer o desenvolvimento e ataque de fungos de solo, comprometendo o estande final. Deficiência de água também pode comprometer o estande, enquanto baixa uniformidade de irrigação pode acarretar germinação desuniforme.

Estádio vegetativo: compreende o período entre o estabelecimento inicial da cultura e o início do florescimento. Apesar da necessidade crescente de água nesta fase, teor elevado de umidade no solo favorece o desenvolvi-

mento excessivo da parte aérea, sem nenhum incremento na produção de grãos; ao contrário, pode ocorrer redução de produção. Irrigações excessivas também podem favorecer a incidência de fungos de solo. Limitações no desenvolvimento de plantas resultante da ocorrência de déficits hídricos têm pequeno efeito na produtividade de grãos desde, que o suprimento de água nos estádios subseqüentes seja adequado.

Estádio de florescimento: suprimento inadequado de água (excesso ou falta) durante a floração acarreta redução do número de vagens por planta, comprometendo a produtividade de grãos.

Estádio de enchimento de vagens: período entre o início de formação de grãos e o início da maturação de vagens. Manejo inadequado de água pode afetar a produtividade e a qualidade de grãos. Irrigações em excesso ou em déficit reduzem o número de grãos por vagem e o tamanho de grãos. Irrigações freqüentes por aspersão favorecem o aumento de grãos amarelos.

Estádio de maturação: período entre o início do amarelecimento de vagem até a colheita. Irrigações ou chuvas durante esta fase prejudicam a qualidade de grãos, principalmente aumentando a descoloração, além de prolongarem o ciclo da cultura.

Paralisação das irrigações

Visando reduzir o uso de água e energia, aumentar a qualidade dos grãos e antecipar a colheita, as irrigações em lavouras de ervilha para Reidratação ou sementes podem ser suspensas bem antes das plantas entrarem em senescência, sem afetar a produtividade.

Para a produção de grãos secos nas condições de solo e clima da região dos cerrados do Brasil Central, as irrigações devem ser paralisadas quando cerca de 50 % das vagens estiverem com grãos já formados (tamanho máximo), o que, para a cultivar Mikado (ciclo de 110 dias), ocorre por volta do 85º dia após o plantio. Para climas mais frios e/ou solos com maior capacidade de retenção de água, as irrigações podem ser paralisadas até uma semana mais cedo.

Em se tratando de ervilha para consumo na forma de grãos verdes, a irrigação até por

ocasião da colheita propicia grãos mais tenros e retarda a conversão de açúcar em amido, prolongando o período no qual as ervilhas são suficientemente doces para atender às exigências das indústrias de processamento.

Manejo da irrigação

A reposição de água ao solo na quantidade e momento oportunos envolve parâmetros relacionados à planta, ao solo e ao clima. Vários são os métodos existentes para o controle das irrigações, todos com suas vantagens e desvantagens. Dois métodos que permitem um manejo criterioso da irrigação são o da tensão e o do balanço de água no solo. Entretanto, ambos requerem equipamentos e pessoal com treinamento. Assim, aqueles que desejarem usar tais métodos devem recorrer aos técnicos da extensão ou ao livro "Manejo da irrigação em hortaliças", publicado pela Embrapa Hortaliças.

Um método simples, porém não tão criterioso quanto os mencionados anteriormente, e que dispensa o uso de equipamentos, é o do turno de rega. Uma variação deste método é sintetizado através

das Tabelas 4 e 5. O procedimento apresentado aqui possibilita estimar valores de turno de rega e lâmina de irrigação em função das condições climáticas da região, tipo de solo, profundidade efetiva do sistema radicular e estágio de desenvolvimento da ervilha. Para ilustrar o método, considerar o seguinte exemplo:

Solo: Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa;

Clima: seco e temperatura moderada (mês de agosto no Planalto Central);

Estádio de desenvolvimento: florescimento;

Profundidade efetiva do sistema radicular: 30 cm;

Eficiência de irrigação: 65% (aspersão convencional - canhão);

Intensidade de aplicação de água: 18,0 mm/hr.

O primeiro passo é determinar na Tabela 4 a evapotranspiração da ervilha correspondente às condições de clima e estágio de desenvolvimento da ervilha, que, para a presente situação, é de 4,0 mm/dia. Na Tabela 5, na interseção entre evapotranspiração (4,0 mm/dia), profundidade efetiva de raízes (30 cm) e tipo de solo (tipo II) obtém-se o turno de rega

Tabela 4 - Evapotranspiração da ervilha, em mm/dia, nos diferentes estádios de desenvolvimento, em função da temperatura e umidade relativa média do ar.

Umidade relativa (%)	Temperatura (°C)	Estádio de desenvolvimento			
		Inicial	Vegetativo	Reprodutivo*	Maturação
30	10	2,3	3,3	3,6	1,3
	15	3,0	4,3	4,7	1,7
	20	3,8	5,4	6,0	2,1
	25	4,7	6,7	7,4	2,6
40	10	2,0	2,8	3,1	1,1
	15	2,6	3,7	4,0	1,4
	20	3,3	4,7	5,1	1,8
	25	4,1	5,8	6,3	2,3
50	10	1,7	2,4	2,6	0,9
	15	2,2	3,1	3,4	1,2
	20	2,7	3,9	4,3	1,5
	25	3,4	4,8	5,3	1,9
60	10	1,3	1,9	2,1	0,7
	15	1,7	2,5	2,7	1,0
	20	2,2	3,1	3,4	1,2
	25	2,7	3,8	4,2	1,5
70	10	1,0	1,4	1,5	0,6
	15	1,3	1,8	2,0	0,7
	20	1,6	2,3	2,6	0,9
	25	2,0	2,9	3,2	1,1
80	10	0,7	0,9	1,0	0,4
	15	0,9	1,2	1,3	0,5
	20	1,1	1,6	1,7	0,6
	25	1,4	1,9	2,1	0,8

*Florescimento e enchimento de vagens

Obs.: Valores de evapotranspiração nos intervalos de umidade relativa e temperatura apresentados podem ser obtidos através de interpolação linear.

Tabela 5. Turno de rega, em dias, e lâmina líquida de água (entre parênteses), em mm, em função da evapotranspiração da ervilha, profundidade efetiva de raízes e tipo de solo.

Raízes (cm)	Solo (tipo)	Evapotranspiração da cultura (mm/dia)						
		1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
10	I	4(4)	2(4)	1(3)	1(4)	1(5)	---	---
	II	8(8)	4(8)	2(6)	2(8)	1(5)	---	---
	III	10(10)	5(10)	3(9)	2(8)	2(10)	---	---
20	I	8(8)	4(8)	3(9)	2(8)	2(10)	1(6)	---
	II	15(15)	8(16)	5(15)	4(16)	3(15)	2(12)	---
	III	20(20)	11(22)	7(21)	5(20)	4(20)	3(18)	---
30	I	15(15)	7(14)	4(12)	3(12)	3(15)	2(12)	2(14)
	II	24(24)	12(24)	8(24)	6(24)	5(25)	4(24)	3(21)
	III	33(33)	16(32)	11(33)	8(32)	6(30)	5(30)	4(28)
40	I	20(20)	9(18)	6(18)	4(16)	4(20)	3(18)	3(21)
	II	32(32)	16(32)	11(33)	8(32)	6(30)	5(30)	4(28)
	III	44(44)	22(44)	14(42)	11(44)	8(40)	7(42)	6(42)
50	I	---	12(24)	8(24)	6(24)	5(25)	4(24)	3(21)
	II	---	20(40)	14(42)	10(40)	8(40)	6(36)	5(35)
	III	---	27(54)	18(54)	13(52)	11(55)	9(54)	7(49)

Tipo de Solo: **Solo tipo I:** Solo de textura grossa, capacidade de retenção de água de 0,6 mm/cm de solo; por exemplo, solo arenoso, areia franca. **Solo tipo II:** Solo de textura média, capacidade de retenção de água de 1,2 mm/cm de solo; por exemplo, solo franco, argiloso de cerrado. **Solo tipo III:** Solo de textura fina, capacidade de retenção de água de 2,0 mm/cm de solo; por exemplo, solo argiloso, argila siltosa.

Observações: 1. Valores de turno de rega e lâmina nos intervalos de profundidades de raízes e evapotranspiração apresentados podem ser obtidos através de interpolação linear.
2. Para o cálculo da lâmina total a ser aplicada, considerar a eficiência de irrigação do sistema (ex.: pivô central 80-90%, autopropelido 50-70%, convencional 60-75%).

(dias) e a lâmina líquida de água a ser aplicada (24 mm). A lâmina total a ser aplicada, para uma eficiência de 65%, será então de 36,9 mm (24 mm/0,65). O tempo total de irri-

gação é obtido dividindo-se a lâmina total (36,9 mm) pela taxa de aplicação de água do sistema (18 mm/hr), resultando num tempo de irrigação de 2 horas e 3 minutos.

Controle de plantas daninhas

Wellington Pereira

As áreas cultivadas com ervilha têm normalmente plantas daninhas de várias espécies, tanto dicotiledôneas (folhas largas) quanto monocotiledôneas (gramíneas ou folhas estreitas).

A ervilha é bastante competitiva com as plantas daninhas em geral porque cobrem rapidamente a superfície do solo. A interferência das plantas daninhas é maior exatamente nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas, quando o controle deve ser mais efetivo.

Quando não controladas eficientemente, as plantas daninhas reduzem a produção de ervilha e a qualidade dos grãos. Algumas plantas como a maria-pretinha (*Solanum nigrum*), quando presentes na área durante a colheita, podem ter seus frutos esmagados

na colheitadeira e conferir coloração e sabor indesejáveis aos grãos de ervilha.

O controle manual ou mecanizado das plantas daninhas deve ser feito sempre que possível, apesar das dificuldades naturais em face do reduzido espaçamento entre plantas de ervilha. Controle mais eficiente requer o uso de herbicidas.

As primeiras providências devem ser tomadas antes do preparo do solo. Para a aplicação de herbicidas de pré-emergência, o solo não deve conter torrões grandes e deve apresentar teor de umidade inicial próximo da capacidade de campo. Analisam-se também os teores de argila e de matéria orgânica do solo, a fim de adequar as doses recomendadas no rótulo de cada produto. Doses menores são recomendadas para solos de textura mais leve (arenosos) e/ou com baixo teor de matéria orgânica; e doses maiores, para solos pesados e/ou com altos teores de matéria orgânica.

Outra providência indispensável é identificar e mapear os tipos de plantas daninhas existentes no local. Em áreas com baixa densidade e com plantas menos agressivas, podem ser usados herbicidas de

pós-emergência, evitando-se, no entanto, aplicá-los em plantas molhadas (Tabela 6). Herbicidas não devem ser também aplicados em horário de ventos fortes, por causa da deriva dos produtos.

Tabela 6: Herbicidas eficientes em lavouras de ervilha, em plantio convencional.

Grupo de plantas daninhas controladas ¹	Produto ²		Dose kg/ha do (i.a.) e formulação	Época de aplicação ³
	Ingrediente ativo (i.a.)	Formulação		
A - Aplicação isolada				
1. Folhas largas	Acifluorfen-sodium	Blazer BR ou Tackle BR	(0,17) 1,0	PÓS
	Bentazon	Basagran	(0,72) 1,5	PÓS
	Cyanazine	Bladex 500 SC	(1,25) 2,5	PRÉ
	Diuron	Karmex 500 SC ou similares	(1,25) 2,5	PRÉ
	Imazaquin	Scepter	(0,12) 0,8	PPI
	Linuron	Afalon 500 BR ou similares	(1,25) 2,5	PRÉ
	Metribuzin	Sencor 480 ou Lexone	(0,24) 0,5	PPI / PRÉ
	Prometryne	Gesagard 800 PM	(1,60) 2,0	PRÉ
2. Folhas estreitas	Dichlofop-methyl	Iloxan 28 EC	(0,71) 2,5	PÓS
	EPTC	Eptam 720 CE	(2,16) 3,0	PPI
	Fluazifop-butyl	Fusilade	(0,37) 1,5	PÓS
	Metolachlor	Dual 720 CE	(2,16) 3,0	PRÉ
	Napropamide	Devrinol	(1,50) 3,0	PPI
	Pendimethalin	Herbadox 500 E	(1,25) 2,5	PPI
	Sethoxidin	Poast	(0,23) 1,2	PÓS
	Trifluralin	Treflan ou similares	(0,67) 1,5	PPI
B - Combinações				
3. Folhas largas + estreitas	Cyanazine	+ Fluazifop-butyl		
	Cyanazine	+ Metolachlor		
	Imazaquin	+ Pendimethalin		
	Imazaquin	+ Trifluralin		
	Linuron	+ Metolachlor		
	Linuron	+ Fluazifop-butyl		
	Metribuzin	+ Trifluralin		
Sethoxidin	+ Bentazon			

¹ Alguns dos produtos têm boa ação em ambos os grupos de plantas. A susceptibilidade das principais plantas daninhas aos herbicidas mencionados é apresentada em outra tabela.

² Ler e seguir as instruções dos rótulos.

³ PPI = pré-plantio incorporado ao solo de 5 a 20 cm; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência.

O conhecimento da ocorrência do primeiro nó, com flores, para cada cultivar, permite adequar a aplicação do herbicida ao estágio de desenvolvimento das plantas. Em geral, aplicações em pós-emergência devem acontecer pelo menos quando as plantas de ervilha estiverem com três nós, antes do início da floração. Aplicações tardias podem provocar aborto das flores e, conseqüentemente, afetar a produção.

Recomenda-se a combinação de produtos, para aumentar a seletividade, o espectro de ação, a eficiência e o período de controle sobre

as plantas daninhas. A combinação proporciona ainda redução das doses em até 25% em relação a aplicações isoladas. Para a combinação adequada é preciso conhecer a suscetibilidade relativa das plantas daninhas e da ervilha a cada uma das doses dos herbicidas da mistura (ver tabela 7). Se o controle for incompleto ou parcial, espécies de plantas inicialmente secundárias podem vir a predominar e interferir na produção.

Aplicações corretas e eficientes dependem também da calibração do pulverizador e dos cálculos das doses.

Tabela 7: Suscetibilidade e tolerância de espécies de plantas daninhas a herbicidas, em cultivos de ervilha.

Nome comum	Nome científico	Herbicidas*															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Amendoim-bravo	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	M	S	T	N	T	T	T	M	T	T	T	S	T	T	T	T
Ançarinha-branca	<i>Chenopodium album</i> L.	S	S	S	S	M	S	S	S	S	M	T	M	S	T	T	T
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenela</i> Colla.	M	S	S	N	S	N	S	M	M	M	T	T	T	T	T	T
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	S	N	T	S	S	S	M	M	T	S	M	T	T	S	S	S
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	M	S	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	T	T	T
Botão-de-ouro	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	S	S	S	S	T	T	S	S	S	S	M	S	S	T	T	T
Capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Mez ex Ekman	N	N	N	S	N	N	N	N	S	N	T	T	T	N	S	N
Capim-arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	S	M	T	S	S	S	T	M	T	S	T	T	T	S	S	S
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	S	M	T	S	S	S	T	M	T	S	M	T	T	S	S	S
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i> Willd.	S	M	T	S	S	S	M	S	T	S	S	T	T	S	S	S
Capim-coloninho	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	S	S	S	N	M	S	T	T	T	M	S	T	T	N	N	S
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i> Jac.	S	T	T	S	S	S	T	M	M	S	M	T	T	M	S	N
Capim-kikuiu	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst.	T	N	T	N	T	T	T	N	N	T	T	T	T	S	S	S
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.) Hitch.	S	T	T	S	S	S	T	S	S	S	S	T	T	S	S	S
Capim-massambará	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	S	N	T	N	S	S	T	T	T	S	T	T	T	S	S	S
Capim-oferecido	<i>Pennisetum setosum</i> (Sw.) Rich.	N	N	N	N	S	S	N	N	S	S	N	T	T	S	S	S
Capim pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	S	N	T	S	S	S	T	S	M	S	S	T	T	S	S	S
Capim rabo-de-raposa	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	S	N	T	S	S	S	T	M	T	S	M	T	T	S	S	S
Caruru	<i>Amaranthus</i> sp.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S	S	M	T	T	T
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	T	M	M	S	T	T	S	S	S	S	S	S	T	T	T	T
Carrapicho-rasteiro	<i>A. australe</i> (Loefl.) Kuntze	T	S	M	S	T	T	S	S	S	T	T	T	M	T	T	T
Corda-de-viola	<i>Ipomoea</i> sp.	M	S	S	S	T	T	M	S	M	T	M	S	S	T	T	T
Erva-de-Santa-Maria	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	M	S	S	S	M	S	S	S	S	M	T	S	S	T	T	T
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i> DC.	M	S	S	S	T	T	S	S	S	M	S	S	S	T	T	T
Fedegoso	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	M	M	M	N	T	T	M	S	T	T	T	T	T	T	T	T
Gramma-seda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	M	T	T	N	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S	M
Guanxuma	<i>Sida</i> sp.	S	S	S	N	T	T	S	S	M	T	S	M	S	T	T	T
Joá-bravo	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	T	S	T	N	T	T	T	S	T	T	M	S	T	T	T	T
Joá-de-capote	<i>Nicandra physaloides</i> Gaertn.	N	S	S	N	M	N	M	S	M	N	M	S	S	T	T	T
Maria-pretinha	<i>Solanum nigrum</i> Mill.	T	S	M	N	T	T	S	S	S	M	M	S	M	T	T	T
Mentrasito	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	T	S	S	S	T	T	S	S	S	T	S	S	S	T	T	T
Mentruz	<i>Lepidium virginicum</i> L.	N	S	S	N	S	T	S	S	S	S	M	S	S	T	T	T
Mostarda	<i>Sinapis arvensis</i> L.	N	S	S	N	M	T	S	S	N	M	N	S	S	T	T	T
Nabiça	<i>Raphanum raphanistrum</i> L.	T	S	S	S	M	T	M	S	S	M	S	S	S	T	T	T
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i> L.	M	S	S	S	T	T	S	S	S	M	S	S	S	T	T	T
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	M	S	T	S	M	S	S	S	S	T	S	M	T	T	T	T
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T	S	S	S	S	T	S	S	S	T	S	S	M	T	T	T
Tiririca-amarela	<i>Cyperus esculentus</i> L.	S	M	T	N	T	T	T	T	T	M	T	T	S	T	T	T
Tiririca-roxa	<i>Cyperus rotundus</i> L.	S	T	T	N	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i> L.	M	S	T	N	T	T	M	S	M	S	S	M	S	T	T	T
Trevo	<i>Oxalis latifolia</i> H.B.	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

*Pré-plantio-incorporado (PPI) : 1 = EPTC; 2 = imazaquin; 3 = metribuzin; 4 = napropamide; 5 = pendimethalin; 6 = trifluralin; Pré-emergência (PRÉ) : 7 = cyanazine; 8 = diuron; 9 = linuron; 10 = metolachlor; 11 = prometryne; Pós-emergência (PÓS) : 12 = acifluorfen - sodium; 13 = bentazon; 14 = dichlofop-methyl; 15 = fluazifop-butyl; 16 = sethoxidim. T = tolerante; S = susceptível; M = moderadamente susceptível; N = não há informação.

Pragas e seu controle

Félix Humberto França

A planta de ervilha é relativamente pouco atacada por pragas. Apenas cinco pragas têm importância econômica (Tabela 8), destacando-se o pulgão da ervilha, que ataca as plantas no estágio próximo ao início de florescimento, formando grandes colônias na

região apical dos caules e na parte inferior das folhas.

Outras pragas, de importância secundária, raramente destroem mais de um terço da folhagem das plantas. Elas são bem controladas por inimigos naturais, que praticamente dispensam a aplicação de agrotóxicos.

Tabela 8: Pragas de importância econômica

Espécie	Partes danificadas	Época de ocorrência	Época de danos mais severos	Quando iniciar o controle químico	Inseticidas e dosagens em g.i.a./ha
Pulgão da Ervilha (<i>Acyrtosiphon pisum</i>)	Folhas e hastes	Próximo ao início de florescimento	Início do florescimento e formação de vagens	Início do ataque	1. Pirimicarb 500
Lagarta das Vagens (<i>Heliothis virescens</i>)	Folhas, flores vagens e grãos	Após o início da floração até o final do ciclo	Início da formação das vagens até o enchimento dos grãos	Quando forem encontradas 1) mais de 3 lagartas/m ² ou 2) 3 lagartas e ovos/m ² ou 3) 3 ovos/m ²	2. Carbaryl, Carbaryl FW, Dimetoato, Diazinon e Malathion 250-500 3. Deltametrina 5-10 4. Permetrina 50-100 5. <i>B. thuringiensis</i> 250-500
Percevejo verde (<i>Nezara viridula</i>)	Vagens e grãos	Após a floração até o final do ciclo	Início do enchimento dos grãos	Mesma indicação para lagarta das vagens	Os mesmos para lagarta das vagens, com exceção de <i>B.thuringiensis</i>
Percevejo pequeno (<i>Piezodorus guildini</i>)	Vagens e grãos	Após a floração e até o final do ciclo	Início do enchimento dos grãos	Mesma indicação para lagarta das vagens	Os mesmos para lagarta das vagens, com exceção de <i>B.thuringiensis</i>
Trips (<i>Trips tabaci</i>)	Folhas	Até 40 dias a partir da germinação	Primeiros 25 dias a partir da germinação	Quando as folhas do terço basal das plantas estiverem totalmente danificadas	1. Diazinon 2. Malathion 3. Dimetoato 4. Dimecron

- a. As recomendações de controle são baseadas em estudos da Embrapa Hortaliças;
b. As doenças indicadas são em gramas de ingrediente ativo por hectare (g.i.a./ha);
c. Os agrotóxicos indicados se mostram eficazes, porém não são registrados para a ervilha.



Pulgão da Ervilha.



Lagarta das Vagens.



Percevejo.

Tabela 9: Pragas de importância secundária.

Espécie	Partes danificadas	Época de ocorrência	Época de danos mais severos	Quando iniciar o controle químico	Inseticidas e dosagens em g.i.a/ha
Falsa medideira (<i>Rachiplusia nu</i> e <i>Pseudoplusia includens</i>)	Folhas	Durante todo o ciclo	Entre 15 dias antes e 15 dias após a floração	O tratamento que se faz normalmente contra a lagarta das vagens controla também esta praga	Ver quadro anterior
Lagarta militar (<i>Spodoptera ssp.</i>)	Folhas	—	Mesma que para a falsa medideira	—	—
Larva minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Folhas	—	Mesma que para a falsa medideira	—	—
Mede-palmo (<i>Iridopsis spp</i>)	Folhas	—	Mesma que para a falsa medideira	—	—

Embrapa Hortaliças.

Doenças

Carlos Alberto Lopes e Jorge Roland M. Santos

A maioria das doenças da ervilha é causada por fungos, bactérias, vírus ou nematóides. O grau de incidência e de ataque depende do tipo de patógeno presente na lavoura, das condições do clima e do solo e da suscetibilidade da cultivar plantada.

Podridão do colo

Causada principalmente pelo fungo *Rhizoctonia solani*, é uma das mais importantes doenças da ervilha no Brasil Central, chegando a reduzir em até 40% o número de plantas do estande inicial. Outros fungos como *Fusarium solani* e *Cylindro-*



Rhizoctonia solani ataca principalmente a base da planta onde causa lesões marrons.

cladium clavatum podem causar também, juntos ou isoladamente, a podridão do colo, com sintomas semelhantes. O ataque da *R. solani* pode iniciar-se imediatamente após o plantio, apodrecendo as sementes no solo e/ou causando podridão no colo e na raiz principal das plantas. O ataque diminui de intensidade 40 a 50 dias após a semeadura, quando as plantas tornam-se mais resistentes ao fungo.

O controle é obtido com o tratamento de sementes com 80g de Iprodione + 240g de Thiram + 80g de material inerte, aplicados em mistura na base de 400g por 100 kg de sementes. Evitar áreas compactadas e excesso de água na irrigação também ajuda a reduzir a doença. A rotação de culturas é pouco efetiva porque o fungo ataca muitas outras espécies de plantas e sobrevive no solo por até 10 anos.

Oídio

Causada pelo fungo *Erysiphe pisi* (*Oidium* sp.), esta doença pode ocasionar grandes perdas na produção e na qualidade dos grãos, principalmente em cultivares suscetíveis de ciclo curto. É favorecida por clima seco em lavouras irrigadas por infiltração. Ataques nos primeiros estádios de crescimento causam maiores prejuízos.

O plantio de cultivares resistentes, como Maria e Samba, é a forma mais indicada para controlar o fungo. O controle químico pode ser feito com fungicidas à base de enxofre ou com princípio ativo do grupo dos triazóis que esteja registrado para uso comercial em ervilha. A aplicação de fungicidas é ainda dificultada

pela elevada densidade de plantio de ervilha nas condições brasileiras.



O oídio ataca folhas mais velhas, formando um pó branco na sua superfície.

Ascoquitose

No Planalto Central, o ataque de *Ascochyta* spp. é bastante reduzido, limitando-se a microclimas com alta umidade relativa do ar. No Rio Grande do Sul, devido ao excesso de chuvas na época de produção, há maior incidência deste fungo. A doença é caracterizada pelo aparecimento de pequenas lesões foliares com bordos escuros e a parte central mais clara, podendo atacar as hastes e as vagens.



Manchas nas folhas e Vagens causadas por *Ascochyta* spp.

Não plantar em locais e épocas de alta umidade relativa do ar, plantar apenas sementes saudáveis, fazer rotação de culturas por três a quatro anos e controlar a irrigação, de modo a evitar excesso de umidade na plantação, são medidas eficientes para evitar a doença.

Podridão-de-esclerotínia

Causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, esta é atualmente a doença mais importante da ervilha no Brasil, ocorrendo principalmente em áreas de solo compactado e sob condições de excesso de irrigação. O fungo causa uma podridão mole e aquosa ("mela") da planta, próximo ao solo. O sintoma inicialmente observado é a secagem de plantas em reboleiras. Sob alta umidade ocorre a formação de um "mofo branco" do fungo e a presença de escleródios nos tecidos doentes e no solo.



A podridão-de-esclerotínia provoca morte de plantas em reboleiras.

Deve ser evitado o plantio de ervilha em regiões onde o período de floração e frutificação coincidam com as chuvas. Em áreas novas e ainda não infestadas, a doença pode ser evitada ou controlada com o plantio de sementes certificadas, não somente de ervilha, mas, também, de soja e de feijão, que fazem parte da maioria dos sistemas de rotação em cultivos irrigados. Não é recomendável plantar sucessivamente ervilha, soja, feijão ou tomate na mesma área. É fundamental a rotação de culturas com gramíneas e com plantas de famílias diferentes das leguminosas, principalmente em áreas irrigadas com pivô-central.

Em áreas onde o fungo já está instalado, o preparo do solo deve ser mais esmerado, evitando-se o plantio em solos compactados e sujeitos a encharcamento ou a acúmulo de água livre na superfície. Devem-se evitar irrigações excessivas, principalmente durante a floração e a formação de vagens. Esta fase é crítica para a doença, embora cuidados devam ser tomados para não haver déficit hídrico na fase de enchimento dos grãos.

A eficiência e a economicidade da aplicação convencional de fungicidas à base de procimidone na parte aérea das plantas e da aplicação via sistema de irrigação (fungigações) ainda precisam ser mais pesquisadas.

Míldio

O míldio (*Peronospora viciae*) ocorre com maior severidade na região Sul, devido ao clima frio e úmido muito favorável ao fungo. Na região dos cerrados a incidência é mais elevada em anos muito frios e em lavouras sob excesso de irrigação, porém sem causar grandes prejuízos. O míldio se manifesta como manchas necróticas grandes, geralmente cobertas por um mofo verde sobre a lesão. Devido à invasão sistêmica da planta pelo fungo, ocorrem sintomas de distorsão na parte apical, os entrenós tornam-se curtos e as folhas deformadas ficam cobertas por mofo roxo-acinzentado, formado pelas estruturas reprodutivas do fungo.



Folíolos atacados por *Peronospora viciae*.

Nas condições de clima seco do cerrado geralmente não é necessária a aplicação de agrotóxicos. A doença vai naturalmente diminuindo de intensidade à medida que a temperatura se eleva (acima de 20 °C) ou as plantas amadurecem. Em regiões frias, recomenda-se a rotação de cultura por dois a três anos e picar e incorporar os restos de plantas logo após a colheita, de modo a evitar a sobrevivência do fungo na matéria orgânica no solo. Não há cultivares resistentes à doença no Brasil.

O controle químico dependerá das condições de temperatura e umidade relativa do ar e da severidade inicial de ataque do

fungo. Para infecções precoces, em regiões de clima frio e umidade relativa do ar elevada, recomenda-se pulverizar fungicida registrado para o controle do fungo, seguindo orientações obtidas de um engenheiro agrônomo.

Vagem-marrom

Causada pelo vírus do vira-cabeça do tomateiro (TSWV), transmitido por tripes, é uma doença muito comum em lavouras de ervilha, principalmente na região Centro-oeste. Os sintomas se manifestam durante a formação de vagens e o enchimento de grãos. As vagens ficam bronzeadas, secas, chochas, retorcidas e pequenas. Algumas vagens apresentam anéis necróticos e concêntricos, típicos dos sintomas da doença denominada "vira-cabeça". Plantas severamente atacadas exibem discreta clorose e mosqueado foliar, arroxamento e endurecimento das hastes e do colmo e necrose dos ponteiros.



O Vira-cabeça faz as vagens ficarem com cor marron.

A incidência da doença é maior em lugares onde são feitos plantios de ervilha escalonados ou próximos a lavouras de tomate industrial afetadas pelo vírus do vira-cabeça. O ataque é mais intenso nos períodos secos e quentes do ano, condição favorável à multiplicação

do inseto vetor (tripes). Embora o vírus afete severamente as vagens, não foi detectada a sua transmissão pelas sementes da ervilha.

Não ha cultivares totalmente resistentes, mas observações de campo indicam que a cv. Mikado é menos suscetível que outras cultivares normalmente plantadas.

Como medida de controle, deve-se evitar a entrada e multiplicação de tripses na lavoura.

Colheita e armazenamento

Leonardo de Brito Giordano

A colheita mecânica de sementes ou de grãos secos de ervilha é feita quando os grãos atingem 13 a 14% de umidade. Se as plantas estiverem muito secas, é preferível que a colheita seja feita cedo pela manhã ou no final da tarde, quando a umidade relativa do ar é maior. Caso contrário, haverá maior perda de grãos devido à abertura (deiscência) das vagens, com os golpes das lâminas de corte da colheitadeira. Nas máquinas com plataforma flexível as perdas na colheita são menores.



Colheita de ervilha seca com automotriz.

O ponto de colheita dos grãos secos para industrialização é bastante importante. Quanto maior for o período de permanência das plantas no campo, após a completa maturação, maior será o número de grãos descoloridos, prejudicando a aparência do produto após o processamento.

No caso da colheita de grãos verdes para enlatamento ou para congelamento, o ponto de colheita é determinado pela medição da maciez do grão, através de aparelhos denominados "tenderômetros". Normalmente

Para isso, não se deve plantar ervilha perto de lavouras de pimentão, tomate, cebola, alho e lentilha, que são colonizadas pelo inseto. É importante também controlar as plantas daninhas hospedeiras do tripses e do vírus.

O controle do tripses com agrotóxicos deve ser profilático, visando sempre evitar o aumento da população do inseto. Deve ser feito principalmente nas bordas da plantação.

os grãos são colhidos quando as leituras tenderométricas encontram-se na faixa de 95 a 115.

Para a colheita de grãos secos ou de sementes, diversas máquinas e métodos podem ser empregados. Segadeiras operando juntamente com recolhedoras, batedeiras, colheitadeiras de semi-arrasto e automotrizes poderão ser usadas, desde que devidamente adaptadas e reguladas.

No Brasil, a colheita de grãos verdes é feita cortando-se a planta no campo com máquinas adaptadas e trilhando-se os grãos na própria indústria. Em países com mais tradição de cultivo de ervilha verde, a colheita e a trilha dos grãos são feitas no campo, em uma só operação, através de modernas máquinas desenvolvidas especialmente para este fim.

A ervilha é uma planta sujeita ao acamamento, principalmente no final do ciclo, e por isso o uso de colheitadeiras convencionais apresenta alguns problemas. A plataforma de corte da máquina não consegue levantar a planta para alcançar todas as vagens, havendo grande perda de grãos. E por trabalhar muito rente ao chão, a plataforma recolhe grande quantidade de torrões e pedras, sujando os grãos e danificando a máquina.

A solução para esses problemas consiste na adaptação de dois acessórios à plataforma das colheitadeiras convencionais: garfos levantadores e uma barra retentora de solo.

Os garfos levantadores têm a finalidade de suspender as plantas acamadas para o corte. Eles podem ser acoplados aos dedos simples ou duplos das barras de corte, distribuídos a cada 2 ou 3 dedos.

A barra retentora de solo é colocada ao longo da plataforma, logo atrás das facas seccionadoras, tendo como função principal evitar a entrada de solo para o interior das colheitadeiras.

Uma boa densidade de plantas favorece a colheita; em lavouras com maior densidade, a barra de corte poderá trabalhar um pouco mais distanciada da superfície do solo, sem ocasionar perdas significativas de grãos. Quando a densidade de plantas é baixa, a barra de corte deve trabalhar mais próxima à superfície do solo, tornando indispensável o uso de garfos levantadores e da barra retentora de solo.

Para o corte das plantas visando à colheita de grãos verdes, produtores da região de Iraí de Minas (MG) adaptaram velhas colheitadeiras de soja para que as plantas sejam cortadas e enleiradas no campo, para posterior transporte em caminhões e trilha dos grãos na fábrica.

A velocidade de deslocamento da colheitadeira, para colheita de grão seco deve ser de 2,5 km/h. A velocidade do molinete deve ser 25% superior à velocidade da máquina, que deverá trabalhar na segunda marcha. A velocidade do cilindro batedor e a abertura do côncavo devem ser ajustadas para reduzir ao mínimo a quebra de grãos. O cilindro batedor deve trabalhar a uma rotação em torno de 400 a 600 rpm. Para evitar quebras

excessivas de grãos é recomendável o uso do cilindro de barras "standard".

A rotação do ventilador e a abertura das peneiras dependem da umidade do material que está sendo colhido e do grau de impurezas. A regulagem deve ser feita de modo a reduzir ao mínimo as perdas de grãos.

Ervilha recém-colhida, quando submetida à reidratação, pode apresentar altas percentagens de grãos duros que não absorvem água. Esta percentagem diminui ao longo do armazenamento. Quatro a cinco meses após a colheita, a percentagem de grãos duros é praticamente desprezível.

O armazenamento dos grãos de ervilha deve ser feito em local seco e limpo. A proteção dos grãos armazenados se faz com polvilhamento de inseticidas à base de malathion ou pelo expurgo com fosfeto de alumínio.

O uso de brometo de metila não é recomendado, porque pode causar perda de viabilidade da semente, atrasar a germinação ou diminuir o vigor das plantas no campo.

Por se tratar de produto geralmente destinado à industrialização, o cultivo de ervilha é conduzido normalmente em regime de contrato com as indústrias interessadas. Neste sistema, as condições de plantio (área, cultivar e outros detalhes técnicos) e o preço do produto são preestabelecidos em contrato de produção.



Corte e enleiramento de ervilha verde com máquina adaptada.

Produção de sementes

Homero B.S.V. Pessoa

A produção de sementes de ervilha deve ser conduzida nas regiões e sob as condições de clima e solo recomendadas para a produção de grãos secos. Práticas complementares contribuirão para manter a qualidade genética, física, fisiológica e fitossanitária das sementes.

A semente original pura, livre de contaminantes físicos ou biológicos e apresentando alto vigor fisiológico, é fundamental na instalação de campos de produção de sementes de alta qualidade.

O isolamento dos campos de produção de sementes de diferentes cultivares deve respeitar a distância mínima de 4 m entre um e outro, para evitar misturas mecânicas durante as operações de semeadura e colheita.

O "roguing", isto é, a eliminação de plantas atípicas da mesma espécie, bem como de outras espécies silvestres e cultivadas, deve ser efetuado rigorosamente nas fases de pré-floração, floração, pré-colheita e colheita.

A colheita das sementes, desde que possível, deve ser efetuada o mais próximo possível do seu ponto de maturidade fisiológica, quando são observados níveis máximos de germinação e vigor e mínimos de deterioração.

A secagem das sementes, se necessária, pode ser feita pelo método natural ou artificial, logo após as operações de trilha e pré-limpeza, cuidando-se para que a temperatura não exceda 43°C.

O beneficiamento de sementes deve ser feito de modo a que se obtenha a separação completa das impurezas com o mínimo de perda física; e o melhoramento da qualidade fisiológica, com o mínimo de dano mecânico.

A correta embalagem, com o uso de equipamento e material adequados, é fator preponderante para a conservação da qualidade original do lote de sementes. Boas condições de armazenamento são essenciais para as sementes conservarem o nível original de germinação e vigor. Temperaturas de 15°C e umidade relativa do ar de 40% reduzem o metabolismo embrionário e garantem baixos níveis de deterioração, até que ocorra nova semeadura.

Coeficientes técnicos para o cálculo do custo de produção de ervilha seca

Homero B.S.V. Pessoa

A tabela 10 a seguir apresenta a quantidade de mão-de-obra, horas de trabalho de máquina e insumos necessários para o cultivo de um hectare de ervilha seca. A partir destes dados cada produtor pode fazer sua previsão de custos de produção, tomando por base os preços unitários de cada fator em sua região, na época de plantio. A unidade de mão-de-obra é dia/homem (d/h), isto é, quantos dias um homem leva para realizar o trabalho. A unidade de trabalho de máquina é hora/máquina (h/m), isto é, quantas horas uma máquina leva para realizar o serviço.

A quantidade das unidades de trabalho e de insumos (sementes, adubos, corretivos, agrotóxicos e sacaria) é baseada no sistema recomendado nesta publicação. Entretanto, há fatores que podem variar conforme a região e conforme o sistema de produção adotado pelo produtor. Pode variar também conforme as condições de clima de cada ano agrícola. Deve-se adaptar a tabela a cada situação.

Feito o cálculo do custo de um hectare, o produtor multiplicará o resultado pelo número de hectares que pretende plantar e terá a previsão de custo total (despesas operacionais apenas).

Tabela 10: Coeficientes Técnicos para produção de um hectare de ervilha seca.

	Especificação	Unidade	Quantidade
1. OPERAÇÕES (manuais e mecânicas)	1.1. Preparo do solo		
	Limpeza	d/h (*)	3,0
	Aração	h/m	3,0
	Gradagem	h/m	2,0
	Nivelamento	h/m	1,5
	Práticas de conserv. de solo	h/m	2,0
	Distribuição de calcário	h/m	1,0
	1.2. Plantio		
	Aplicação de herbicida	h/m	1,0
	Adubação de plantio	h/m	2,0
	1.3. Tratos culturais		
	Irrigação	d/h	5,0
	Energia	h/irr.(***)	80,0
	Aplicação de defensivos	h/m	1,0
	1.4. Colheita		
	Corte	h/m	1,0
	Enleiramento	d/h	1,0
	Bateção	h/m	3,0
	2. INSUMOS	2.1. Calcário	
		t	4,0
2.2. Sementes			
		kg	140,0-200,0
2.3. Fertilizantes 4-30-16 Zn			
		kg	400,0
2.4. Inoculante			
		kg	2,5
2.5. Defensivos			
Herbicida líquido	l	1,7	
Herbicida pó	kg	0,3	
Inseticidas	l	0,2	
Fungicidas	kg	0,2	
3. OUTROS	3.1. Sacaria		
		sc	50
	Frete interno	h/m	1

(*) d/h = dias/homem

(**) h/m = hora/máquina

(***) h/irr = hora/irrigação

Autores

Carlos Alberto Lopes, Eng. Agr., Ph.D., Fitopatologia;

Félix Humberto França, Eng. Agr., Ph.D., Entomologia;

Henoque Ribeiro da Silva, Eng. Agric., Ph.D., Irrigação;

Homero B.S.V. Pessoa, Eng. Agr., M.Sc., Tecnologia de Sementes;

Jorge Roland M. Santos, Eng. Agr., M. Sc., Fitopatologia;

Leonardo de Brito Giordano, Eng. Agr., Ph.D., Melhoramento;

Waldir A. Marouelli, Eng. Agric., Ph.D., Irrigação;

Wellington Pereira, Eng. Agr., Ph.D., Fisiologia Vegetal.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, foi criado em 1981 com o objetivo de pesquisar e apoiar o desenvolvimento de tecnologias de cultivo de hortaliças para diversas regiões brasileiras. Sua missão é executar, promover e articular atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do Sistema Produtivo de Hortaliças no Brasil. Conta com uma equipe técnica de 50 pesquisadores, atuando principalmente nas áreas de: Melhoramento Genético, Fitopatologia, Entomologia, Fitotecnia, Biotecnologia, Solos e Nutrição de Plantas, Tecnologia Pós-Colheita, Irrigação, Tecnologia de Sementes e Difusão de Tecnologia.

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e área construída de 22.000 m², incluindo laboratórios, casas-de-vegetação, telados, câmaras frias, unidade de beneficiamento de sementes, biblioteca, auditório, salas de aula e outras instalações de apoio.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças mantém convênios com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, constituindo-se em um centro de referência na pesquisa de hortaliças.

A série Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças é destinada a agentes de fomento, assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores, editores de revistas de informação rural e outras pessoas interessadas no assunto.

Tratamento Editorial: *Túlio Gonçalves de Melo, Eng. Agrônomo, B.Sc., Comunicação e Difusão de Tecnologia*
Renato Argollo de Souza, Jornalista, M.Sc., Comunicação

PUBLICAÇÕES DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS

SÉRIE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

- Cultivo da Ervilha;
- Cultivo do Alho;
- Tratamento de sementes de hortaliças para controle de doenças;
- Cultivo do Chuchu;
- Cultivo de Hortaliças;
- Cultivo da Batata-doce;
- Cultivo da Batata;
- Cultivo da Lentilha;
- Cultivo da Mandioquinha-salsa;
- Cultivo do Tomate;
- Cultivo do Tomate para Industrialização;
- Cultivo da Cenoura.

SÉRIE CIRCULAR TÉCNICA

- Manejo de plantas daninhas em hortaliças;
- Manejo da cultura da batata para o controle de doenças;
- Determinação da condutividade hidráulica e da curva de retenção de água no solo com método simples de campo;
- Manejo integrado das doenças da batata;
- O controle biológico de pragas e sua aplicação em cultivos de hortaliças;
- Manejo integrado da mosca branca *Bemisia argentifolii*.

SÉRIE COMUNICADO TÉCNICO

- Besouro do Colorado;
- Processamento mínimo de hortaliças;
- Manejo da água do solo no cultivo da batata

SÉRIE DOCUMENTOS (LIVROS)

- Anais do seminário sobre a cultura da batata-doce;
- Diagnóstico de desordens nutricionais em hortaliças;
- Índice de patógenos de sementes de hortaliças não detectadas no Brasil;
- Protótipos de equipamentos para produção de hortaliças;
- Doenças da ervilha;
- Anais do Seminário Internacional sobre Qualidade de hortaliças e frutas frescas;
- Doenças do tomateiro;
- Doenças bacterianas de hortaliças;
- Manejo da irrigação em hortaliças;
- Impactos Socioeconômicos da Pesquisa de Cenoura no Brasil.

BIBLIOGRAFIAS

- Bibliografia de alface;
- Bibliografia de entomologia;
- Bibliografia de mandioquinha-salsa;
- Bibliografia brasileira de irrigação e manejo de água em hortaliças;
- Bibliografia brasileira de sementes de hortaliças;
- Bibliografia brasileira de tomate;
- Bibliografia brasileira de pós-colheita de hortaliças.

Pedidos de publicações poderão ser feitos através de vale postal ou cheque nominal à Embrapa Hortaliças, no valor total da aquisição, enviados para o seguinte endereço: Área de Comunicação Empresarial (ACE) - Caixa Postal 218, CEP: 70359-970, Brasília-DF.

1ª Impressão - Dezembro/97
Tiragem: 2.000 exemplares



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal: 218 - CEP: 70359-970
Fone: (061) 385-9000 - Fax: (061) 556-5744 e 556-2384
e-mail: cnph@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br