

MINISTERIO DE AGRICULTURA



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA



Ing. Juan Vásquez Cuentas

EL CULTIVO DEL PALLAR

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA**

El cultivo del pallar

Ing. Juan Vásquez Cuentas

**Serie RI N° 2-97
Manual**

**Lima, Perú
Setiembre, 1997**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA, INIA

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGRARIA

Proyecto de Producción de Medios de Comunicación y Transferencia

Coordinación técnica: Juan Elías; Corrección: María del Socorro Córdova;
Diagramación: Mirtha Riquelme; Arte: Félix Moquillaza; Fotomecánica: Rómulo Cabezas; Impresión: Samuel Torres, Clemente Huachaca, Justo Jiménez;
Compaginación: Orlando Rojas, Ricardo Riveros

Reimpresión:

Setiembre, 1997
Tiraje: 1,000 ejemplares

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la presente publicación, agradeciéndose mencionar la procedencia.

1. INTRODUCCION

El pallar (*Phaseolus lunatus* L.) es una leguminosa de grano de importancia en la alimentación humana debido a su apreciable valor nutritivo, por su alto contenido en proteínas, y a su sabor muy agradable. Estas cualidades respaldan su demanda en el mercado nacional e internacional.

El sabor característico del pallar es atribuido, en parte, a su contenido en linamarina, un glucósido potencialmente tóxico que al hidrolizarse forma ácido cianhídrico (2). Por esta razón, países como los Estados Unidos de Norteamérica tienen disposiciones en su Ley de Alimentación que se toman en cuenta para el ingreso del pallar. Los cultivares producidos en Asia tienen mayor contenido de linamarina que los pallares peruanos, por ello el consumo de estos últimos no afecta el organismo humano (13).

El pallar es un alimento que forma parte de la dieta de los pobladores de los principales centros de producción de esta leguminosa (Ica y Pisco). En dichos lugares se le consume en forma de legumbre o como grano seco.

Tiene, además, valor agronómico por ser un cultivo mejorador del suelo, debido a que contribuye a su fertilización nitrogenada.

Esto; a la acción de bacterias del grupo *Rhizobium*, que fijan nitrógeno del aire, que en simbiosis con la planta forman nódulos en sus raíces.

2. SITUACION DE LA PRODUCCION DEL PALLAR EN EL PERU

El análisis de la producción nacional del pallar en el período 1980 - 1991, indica que después de un crecimiento considerable en 1981 descendió bruscamente en 1983. Ello a consecuencia del Fenómeno del Niño. A partir de este acontecimiento se recupera la producción, con notorio descenso en 1989, posiblemente por el mismo fenómeno, y significativo incremento en años posteriores.

La superficie cosechada registra similar comportamiento en el período analizado. Se nota la influencia climática provocada por el fenómeno referido en la reducción de las áreas cosechadas.

Los rendimientos unitarios registran una franca tendencia de incremento en el período analizado. (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie cosechada, rendimientos y producción del pallar, período 1980-1991

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (en ha)	RENDIMIENTO (kg/ha)	PRODUCCION (t)
1980	4 007	787	3 154
1981	5 868	850	4 989
1982	4 952	779	3 860
1983	1 259	912	1 148
1984	4 127	1 018	4 203
1985	3 543	908	3 216
1986	4 648	882	4 101
1987	4 008	1 073	4 300
1988	4 765	894	4 261
1989	3 171	908	2 881
1990	3 834	1 069	4 100
1991	5 140	1 159	5 959

Fuente: Oficina de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura

3. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA PRODUCCION DEL PALLAR

El pallar se siembra mayormente en la costa y también en algunos departamentos de la sierra, donde la producción es poco significativa.

La costa central (Ica, Ancash y Lima) es la zona productora más importante del país, pues contribuye con el 97 % de la producción nacional. En un área que también representa el 97 % de la superficie total dedicada a este cultivo.

La costa norte sólo aporta con el 0,3 % de la producción nacional, y que corresponde a la producción del departamento de Piura. Los departamentos de Lambayeque y La Libertad han dejado de informar su producción desde 1967 y 1976, respectivamente. Por lo que se supone que han dejado de producir esta leguminosa.

La costa sur, representada por Arequipa, no reporta producción de pallar desde 1987, lo que estaría indicando que existe sustitución de este cultivo.

La región de la sierra contribuye con el 2,7 % de la producción nacional, lograda en los departamentos de Junín, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac y Puno. En un área que significa el 2,6 % de la superficie total del cultivo.

A nivel de departamento, Ica es el principal productor de pallar porque contribuye con el 91 % de la producción nacional. En un área que representa el 90 % del total del país, en este cultivo. En segundo lugar se puede identificar al departamento de Ancash, con el 5% de la producción nacional.

En el cuadro 2 se consigna con mayor detalle la distribución geográfica de la producción nacional de pallar en la campaña agrícola 1989 - 1990. Y en los cuadros 3 y 4 se detallan la producción y la superficie cosechada por departamento para el período 1980-1981.

Cuadro 2. Distribución geográfica de la superficie cosechada y de la producción del pallar. Campaña agrícola 1989-1990.

Región natural y Departamento	Superficie cosechada		Producción	
	ha	%	t	%
Costa norte	14	0,4	14	0,3
Piura	14	0,4	14	0,3
Costa central	3 719	97,0	3 975	97,0
Ancash	214	5,6	208	5,1
Lima	40	1,0	42	1,0
Ica	3 465	90,4	3 725	90,9
Sierra	101	2,6	111	2,7
Junín	11	0,3	12	0,3
Huancavelica	23	0,6	29	0,7
Ayacucho	32	0,8	26	0,6
Apurímac	29	0,7	38	0,9
Puno	6	0,2	6	0,2
Total nacional	3 834	100,0	4 100	100,0

Fuente : Oficina de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura.

Cuadro 3. Serie histórica de la superficie cosechada de pallar por departamentos. Período 1980 1991.

Año	Piura	Ancash	Lima	Ica	Arequipa	Junín	Huancavelica	Ayacucho	Apurímac	Puno
1980	225	210	41	3 404	50	10	18	23	23	3
1981	214	265	46	5 213	50	12	19	23	19	7
1982	92	225	61	4 458	40	10	22	22	16	4
1983	10	215	48	825	80	10	23	32	10	6
1984	10	228	70	3 501	224	10	24	32	22	6
1985	14	175	65	3 100	105	12	18	26	23	5
1986	12	182	50	4 250	70	9	22	31	19	3
1987	16	210	56	3 601	34	14	21	30	24	2
1988	22	205	50	4 305	0	13	22	28	21	4
1989	25	240	64	2 746	0	14	23	24	28	7
1990	14	214	40	3 465	0	11	23	32	29	6
1991	15	170	45	4 847	0	5	15	18	20	5

Fuente: Oficina de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura.

Cuadro 4. Serie histórica de la producción de pallar por departamentos. Período 1980 - 1991.

Año	Piura	Ancash	Lima	Ica	Arequipa	Junín	Huancavelica	Ayacucho	Apurímac	Puno
1980	216	246	43	2 553	30	10	16	18	19	3
1981	214	298	47	4 327	30	13	21	18	14	7
1982	92	236	84	3 334	24	12	29	18	15	4
1983	10	208	49	751	48	10	26	26	14	6
1984	10	232	95	3 641	123	11	26	26	32	6
1985	15	171	86	2 806	63	13	21	21	15	5
1986	12	179	53	3 732	35	10	29	25	23	3
1987	16	216	56	3 889	24	16	24	24	31	2
1988	22	198	48	3 896	0	14	28	22	29	4
1989	43	258	85	2 386	0	16	28	19	39	7
1990	14	208	42	3 725	0	12	29	26	38	6
1991(+)	12	170	48	5 666	0	5	18	14	21	5

Fuente: Oficina de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura. (+) = Datos preliminares.

4. POTENCIALIDAD DEL CULTIVO DEL PALLAR EN EL PERU

Según los datos proporcionados por la Empresa Nacional de Comercialización de Insumos el consumo per cápita de menestras, que en 1984 eran de 8 kg/hab/año ha disminuido a 5,3 en el período 1980-1990. Esto debido a que la producción nacional no se ha incrementado de acuerdo al ritmo del crecimiento poblacional del país.

Este menor consumo, confirma los graves problemas alimenticios y nutricionales que afectan a gran parte de la población peruana.

El Perú, en particular la costa, tiene condiciones agroecológicas favorables para incrementar significativamente la producción del pallar, tanto para satisfacer el consumo nacional como para disponer de una mayor oferta exportable.

En virtud a las condiciones agroecológicas señaladas, el Perú puede producir pallar casi todo el año. Por ello está en capacidad de programar sus siembras en función a las ventanas comerciales del mercado externo y de poder competir con mayores ventajas.

Las condiciones agroclimáticas favorables y la menor incidencia de fitopestes determinan que la época óptima para la siembra del pallar abarca de febrero a mayo. Así por ejemplo el 84 % de las siembras en Ica se efectúan es esta época (7). Siembras posteriores requieren mayores cuidados en el manejo del cultivo, y los rendimientos son algo menores. Las épocas críticas para la siembra son julio y agosto, por las temperaturas bajas; y, diciembre - enero, por las altas temperaturas en la época de floración.

Los meses más favorables para colocar la oferta peruana son octubre, noviembre y diciembre, y los principales compradores son España y Portugal, que tienen preferencia por el pallar de grano grande. En segundo orden están los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Bélgica, Holanda, Luxemburgo y Grecia. El mercado norteamericano requiere el pallar de grano pequeño.

La evolución de las exportaciones de pallar, para el período 1987 - 1990, según el Ministerio de Economía, Finanzas y Comercio, y ADEX (12) es como sigue.

Año	Tonelada métricas
1987	567,85
1988	776,32
1989	1 034,79
1990	737,00

El promedio anual para dicho período fue de 780 toneladas métricas.

5. ORIGEN Y DESCRIPCION DE LA PLANTA.

5.1 ORIGEN

El origen del pallar aún no está bien esclarecido. Se cree que su centro de origen se encuentra en Guatemala, por haberse hallado en este país al progenitor silvestre de esta especie.

Se especula también que tres tipos de esta planta se dispersaron siguiendo las rutas de comercio de épocas remotas, dando lugar a las tres líneas de pallar.

La línea Hopi, que engloba a los cultivares distribuidos entre América Central y los Estados Unidos de Norteamérica.

La línea Caribe, que abarca los cultivares de las Antillas.

La línea Inca, conformada por los pallares de la costa peruana.

Cada una de estas líneas se diferencia por el tamaño y la forma del grano, y por su contenido en glucósido. El tamaño de los granos de la línea Hopi varía de mediano a muy pequeño, y su alto contenido en glucósidos. Los granos de la línea Caribe son de tamaño mediano, con alto contenido en glucósidos. Los granos o semillas de la línea Inca son de tamaño grande, de color blanco o ligeramente manchados y de bajo contenido en glucósidos (linamarina). (4).

Otros autores sostienen que la domesticación de esta planta se ha efectuado en forma independiente, tanto en América Central, como en Sudamérica. En cuyo caso podrían haber existido dos centros de origen. La gran variabilidad genética en cada sub continente parecería confirmar esta tesis.

En el Perú el pallar se cultiva desde los albores de la era de la agricultura incipiente, es decir, mucho antes del surgimiento de las altas culturas peruanas. Esta etapa se halla comprendida entre los 5 000 y 2 000 años a.c, y se inicia con los horticultores

seminómades (cultivadores de huerto). Estos no conocieron el maíz, pero cultivaron el pallar, el frijol, la calabaza y el algodonero, entre otros cultivos.

Restos culturales (Cueva de Guitarreros, Cordillera Negra del Callejón de Huaylas, 6 000 a.c) indican la presencia de pallares y frijoles. El Hombre de Paracas o de la Pampa de Santo Domingo (Ica) es considerado uno de los más antiguos habitantes de la costa y buen horticultor. Este hombre era un cultivador de calabazas y pallares desde 5 750 años a.c.

Por último, los restos humanos y de viviendas descubiertos en Chilca, Lima (3 750 años a.c.) indican que sus principales cultivos eran la calabaza, el camote y el pallar. Esto parece probar que esta leguminosa se cultiva en el país desde épocas remotas, y que Perú puede ser considerado como uno de sus centros de origen (6).

5.2 CLASIFICACION DEL PALLAR

La clasificación taxonómica del pallar es la siguiente

Reino : Vegetal.
División : Fanerógramas.
Sub División : Angiospermas.
Clase : Dicotiledoneas.
Orden : Rosales.
Familia : Leguminosas.
Sub Familia : Papilonoideas.
Género : *Phaseolus*.
Especie : *Phaseolus Lunatus*.

5.3 DESCRIPCION DE LA PLANTA

El pallar es una planta herbácea, anual. Su raíz es pivotante alcanza hasta 1,5 m de profundidad, con abundantes raíces secundarias.

El tallo es herbáceo y en algunos casos leñoso. Su altura varía según la variedad, así en las variedades erectas o arbustivas alcanza a 0,50 m de altura, mientras que en las rastreras llega a 4,5 m de longitud.

Las hojas son compuestas, trifoliadas y con el pecíolo largo. Los folíolos, ovales o ligeramente acuminados, con o sin pubescencia.

Las flores, pequeñas y agrupadas en racimos, son de color blanco o blanco verdoso, con alas y quilla de color amarillo. Son de polinización autógama.

Los frutos o vainas, de acuerdo a la variedad tienen forma recta o curvada, pueden ser dehiscentes o indehiscentes. El tamaño en las variedades enanas es de 5 cm y llega a 15 cm en las macrocarpa o rastreras (4). Las vainas contienen de 2 a 5 semillas.

Las semillas tienen forma semicircular, aplanadas (subglobosas) con estrías hacia los bordes. Otras variedades presentan granos elípticos o redondos. Las semillas son blancas, coloreadas, rara vez jaspeadas; su tamaño puede ser grande, pequeño o mediano, según la variedad.



Figura1 .Variedad Iqueño precoz en la etapa de llenado de vainas.

Las variedades erectas o arbustivas son de hábito de crecimiento determinado, tienen flores terminales. El tamaño de sus granos pueden ser grande mediano o pequeño. Requieren zonas de verano corto y cultivos extensivos (4).

Entre las variedades erectas se mencionan al Iqueño Precoz, Sol de Ica, Ventura, Argentina, Carolina, Henderson, Eryl Baby y Potato. El ámbito de desarrollo del Iqueño Precoz abarca desde Pisco hasta Nazca, mientras que Sol de Ica ha ampliado su rango de adaptación de Casma (Ascash) a Acarí. Las demás variedades han sido introducidas por su precocidad, para su adaptación a los valles de Ica y Pisco, donde aún se cultivan algunas en pequeña escala.

Las variedades decumbentes o rastreras son de hábito de crecimiento indeterminado. Flores axilares, semillas o granos grandes, medianos o pequeños de color blanco, jaspeado o coloreado. Requieren de zonas de verano largo y cultivo intensivo (4). La variedad representativa tradicional es el Criollo Iqueño.

6. CLIMA

El pallar es una especie que prospera en climas templados. Las condiciones climáticas requeridas por la planta son: temperatura moderada, humedad relativa alta, y alta luminosidad.

Estas se manifiestan en los valles de la costa central, particularmente en el valle Ica. Así en la época de mayor siembra (febrero a mayo) la temperatura media mensual en el valle de Ica varía entre los 19,7 a 25,4 °C. La humedad relativa en promedio mensual varía de 71 a 76 %; y, las horas de sol, en promedio mensual están entre 6,2 y 8 horas.

En la etapa de crecimiento, floración, y fructificación de la planta (junio a agosto) la temperatura media mensual varía de 16,2 a 17,7 °C. La humedad relativa mensual de 75 a 76 %, y, las horas de sol entre 6,3 y 7 horas.

En la época de maduración y cosecha (octubre a diciembre) la temperatura media mensual varía entre 20 y 22 °C ; la humedad relativa mensual de 65 a 69 %, y, las horas de sol de 7,7 a 8,3.

El pallar es un cultivo que no resiste temperaturas bajas, siendo por lo tanto susceptible a las heladas. Contrariamente, las temperaturas altas y por períodos prolongados ocasionan la caída de las flores y la malformación de los granos.

La luminosidad es un factor que determina el contenido de linamarina en el grano. Se ha observado que en variedades cultivadas en la costa norte, donde la luminosidad es baja, producen granos más amargos (debido a su mayor contenido de linamarina). Caso contrario ocurre en la costa sur, donde existe alta luminosidad.

7. SUELOS

El pallar es un cultivo poco exigente en calidad de suelos. Prospera bien en suelos profundos, fértiles, de textura media o ligera, bien drenados. Los suelos francos o areno-arcillosos son los más aparentes para el cultivo.

Para sembrar no es recomendable hacerlo en suelos arenosos porque su sistema radicular no desarrolla bien, y porque, generalmente en estos suelos existen problemas de nematodos.

Por otro lado, el pallar no tolera suelos muy ácidos o muy alcalinos, pero desarrolla bien en suelos ligeramente ácidos o moderadamente alcalinos. Su rango óptimo está entre 6,7 y 7,6 de pH. Es bastante sensible al exceso de sales.

8. PRINCIPALES VARIEDADES CULTIVADAS EN EL PERU

Las principales variedades de pallar cultivadas en el país, en particular en el departamento de Ica principal centro productor son las cinco siguientes.

8.1 CRIOLLO IQUEÑO

Es una variedad tradicional que se encuentra ampliamente difundida en la costa central, especialmente en el departamento de Ica.

Es una variedad tardía, de 240 a 255 días de ciclo vegetativo, y por lo tanto, está más expuesta que otras al ataque de plagas y de enfermedades. Su hábito de crecimiento es rastroso indeterminado.

Las semillas son de color blanco, de tamaño grande (100 semillas pesan entre 200 y 240 gramos). Presenta dos tipos de

semillas: una chata alargada y otra de forma redonda. Esta última es la que goza de mayor aceptación entre los consumidores, por sus buenas cualidades culinarias.

El rendimiento promedio alcanza a 1 200 kg/ha, por lo que se le considera una variedad poco rendidora.

8.2 IQUEÑO PRECOZ

Variedad mejorada de gran adaptación a las condiciones ambientales de la costa del departamento de Ica.

Es una variedad de hábito de crecimiento arbustivo determinado.



Figura 2. Semillas de variedad Iqueño precoz.

Es bastante precoz (125 días de período vegetativo y 42 días a la floración). Altura de planta: 0,52 m.

Las vainas contienen 2 ó 3 semillas. Las semillas son de color blanco, de forma reniforme aplastada, de tamaño grande (100 semillas pesan 200 g). Los granos, por sus cualidades culinarias sobresalientes tienen gran aceptación entre los consumidores.

El rendimiento promedio alcanza a 2 500 kg/ha. Es tolerante a enfermedades como la "mancha foliar" (*Cercospora cruenta* Sac.) y el virus deformante del pallar (L.B.D.V.).

8.3 GENEROSO DE ICA (Ica - 1548 - 71)

Es otra variedad mejorada de hábito de crecimiento indeterminado, semiprecoz (180 días de período vegetativo y 70 días a la floración). Altura de planta, 0,65 m y 1,45 m de longitud de tallo (es una planta semipostrada que emite guías sin llegar a rastrera).

Las semillas son de color blanco sin brillo, de tamaño grande (100 semillas pesan 252 g). Su potencial de rendimiento es de 3 500 kg/ha en siembras oportunas y 2 800 kg/ha en siembras tardías.

El rendimiento promedio es de 2 200 kg/ha. En legumbre rinde de 10 a 8 t/ha. Su ámbito de desarrollo son los valles de Ica.

8.4 SOL DE ICA (ICA 450 - 71)

Variedad mejorada de hábito de crecimiento determinado o arbustivo. Es bastante precoz (120 días de período vegetativo y de 40 a 45 días a la floración). Altura de planta, 0,50 m.

La vaina es curvada intermedia con 2 semillas. Los granos, de color blanco, ligeramente redondeados y de tamaño grande (100 semillas pesan 178 g).

Su potencial de rendimiento alcanza a 3 000 kg/ha y el rendimiento promedio 2 500 kg/ha. En legumbre pueden rendir hasta 10 t/ha pero el promedio llega a 8 t/ha.

Su ámbito de desarrollo se ha ampliado de Casma (Ancash) a Acarí (Arequipa) (5).

8.5 PROMESA DE ICA (ICA - 2083 - 73)

Variedad mejorada de hábito de crecimiento indeterminado, semiprostrado (emite guías sin llegar a postrarse del todo). Es semiprecoz (165 días de período vegetativo y de 62 días a la floración). Altura de planta, 0,60 m longitud del tallo, 1,35 m.

Las vainas son ligeramente curvadas y las semillas, de color blanco son de tamaño grande (100 semillas pesan 228 g).

Los rendimientos potenciales llegan a 3 500 kg/ha en siembras oportunas y 2 800 kg/ha en siembras tardías. En legumbre se logra 9 t /ha. Desarrolla normalmente en los valles de Ica. Se adapta del nivel del mar hasta los 1 200 msnm.

En el cuadro 5 se resumen las características más importantes de estas cuatro últimas variedades.

Existen otras variedades de origen extranjero que se han adaptado a las condiciones ambientales de las principales zonas productoras de pallar (valles de Ica y Pisco). Estas variedades, como Carolina, Ventura, Henderson, etc, todavía se cultivan en pequeña escala en algunas localidades de los valles mencionados.

Cuadro 5. Principales características de las variedades mejoradas del pallar recomendadas para la costa.

Características	Iqueño precoz	Sol de Ica	Generoso de Ica	Promesa de Ica
Hábito de crecimiento	Arbustivo determinado	Arbustivo determinado	Rastrero indeterminado	Rastrero indeterminado
Período vegetativo	125	120	165 a 180	165
Precocidad	Precoz	Precoz	Semiprecoz	Semiprecoz
Altura de la planta (cm)	52	45 a 55	40 a 50	60
Días a la floración (días)	42	42	75	62
Color de la flor	Blanca	Blanca	Lila	Blanca
Peso de 100 semillas (g)	200	172	238	228
Rendimiento promedio	2 500 kg/ha	2 500 kg/ha	2 200 Kg/ha	2 500 kg/ha

9. SIEMBRA

9.1 EPOCA DE SIEMBRA

La época de siembra del pallar varía según la zona de producción y de acuerdo a la precocidad de las variedades utilizadas. También varía en función del producto que se quiera obtener, es decir, grano seco o legumbre.

En la zona de mayor producción (Ica) la época de siembra para grano seco se inicia en febrero y concluye en mayo. El 84,8 % de las siembras se efectúan en este período, pudiendo extenderse hasta junio, en el caso de las variedades precoces (7).

En el cuadro 6 se consignan las épocas de siembra del pallar para grano seco, de acuerdo a la precocidad de las variedades.

Cuadro 6. Epocas de siembra de la variedades de pallar en Ica

Variedades	Épocas de siembra (meses)
Precoces (Iqueño precoz, Sol de Ica)	feb - mar - abr - may - jun
Semi precoces (Generoso de Ica, Promesa de Ica)	feb - mar - abr - may
Tardíos (Criollo Iqueño)	feb - mar

Fuente: Manual Técnico del Pallar, EEA Ica.

Las siembras destinadas a la obtención de grano verde o legumbre se efectúan de febrero a mayo, en el caso de la variedad Iqueño Precoz (8). En primavera (setiembre a noviembre) se siembran las variedades Generoso de Ica, Promesa de Ica y Sol de Ica (5). En diciembre a enero las variedades criollas.

En la zona norte del departamento de Lima, la siembra se efectúa de setiembre a noviembre, mientras que en la costa norte en abril y mayo (4).

9.2 PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno debe efectuarse de acuerdo a las condiciones físicas del suelo, y en función de los cultivos precedentes. En esta labor, se debe tener en cuenta que la semilla requiere terrenos mullidos, libres de malezas y con suficiente humedad.

Una buena preparación del terreno permite destruir e incorporar residuos de cosechas anteriores. Así mismo, ayuda a controlar mejor las malezas y los insectos dañinos, y mejora la capacidad de retención de agua del suelo.

La preparación del terreno se inicia con un riego de "machaco" o de aniego, que tiene la finalidad de humedecerlo. Cuando la humedad del terreno está a "punto" se debe efectuar una aradura, de 0,30 a 0,40 m de profundidad. Luego, pasar dos rastras cruzadas para desterronar y aflojar el terreno. Finalmente, se debe realizar la nivelación del terreno y el surcado para el riego.

La nivelación del terreno es importante para lograr una mayor eficiencia en el riego. También sirve para evitar que el agua depositada en ciertas zonas de campo afecte al cultivo. El pallar es una planta que no tolera excesos de agua.

9.3 SELECCION DE SEMILLA

La utilización de semillas de buena calidad y con alto porcentaje de germinación es de suma importancia para lograr resultados satisfactorios. Por esta razón, al adquirir este insumo conviene asegurarse que proceda de plantaciones sanas de semilleros oficializados.

Sobre este particular, la Estación Experimental Agropecuaria "Los Pobres" de Ica, tiene a disposición de los agricultores semilla mejorada de variedades precoces. Esta es proveniente de sus campos de multiplicación propios y de agricultores semilleristas.



Figura 3 .Semillero de variedad "Iqueño precoz", Ica

9.4 DESINFECCION DE LA SEMILLA

Antes de proceder a la siembra, es necesario desinfectar las semillas para prevenir o controlar enfermedades ocasionadas por hongos. Estos, se encuentran dentro o sobre las semillas y también en el suelo. Los hongos causan pudriciones de la semilla o la marchitez de las plántulas.

Esta desinfección consiste en impregnar las semillas con un fungicida disuelto o mezclado con agua, en forma de pasta acuosa. Se puede utilizar cualquiera de los productos en el cuadro 7.

Cuadro 7. Fungicidas que pueden usarse en la desinfección de semilla de pallar.

Producto	Dosis g/kg de semilla	Forma de aplicar	Enfermedad
Carboxin-Captan (Vitavax 300)	3 a 4 g	Impregnar	Chupadera
Tolclofomethyl (Rizolex)	3 a 4 g	Impregnar	Chupadera
Thiram (Arasan 75, Pomarsol 80)	3 a 4 g	Impregnar	Pudrición radicular

Fuente: Manual Técnico del Pallar. EEA "Los Pobres", Ica.

Para proteger los brotes iniciales de la semilla y las plántulas del ataque de gusanos cortadores y del gusano picador, es también necesario impregnar la semilla. Esto se puede hacer con cualquiera de los insecticidas indicados en el cuadro 8.

Cuadro 8. Insecticidas que pueden usarse en la desinfección de semillas de pallar

Productos	Dosis g/kg de semilla	Forma de aplicar
Acephato (Orthene, Vencetho, Saume)	3 a 4 g	Impregnar
Carbofuran (Furadan)	3 a 4 g	Impregnar
Metomyl (Lannate)	3 a 4 g	Impregnar
Tiodicarb (Larvin)	3 a 4 g	Impregnar

Fuente: Manual Técnico del Pallar. EEA "Los Pobres", Ica.

El procedimiento para desinfectar la semilla por impregnación consiste en lo siguiente.

- Preparar una pasta acuosa con el producto y una pequeña cantidad de agua. Dosis recomendada (3 a 4 gramos del producto en 30 ml de agua por cada kilogramos de semilla).
- Verter poco a poco el preparado de la semilla, agitando constantemente para conseguir su distribución uniforme. Esta operación se puede hacer de acuerdo a la cantidad de semilla, en un cilindro giratorio o con la mano enguantada.
- Proceder a sembrar después de unos minutos, usando siempre guantes de jebe, si es que la siembra se realiza a mano.
- Los sacos, envases y otros utensilios utilizados en la desinfección de la semilla deben de ser prolijamente limpiados antes de ser usados para otro propósito. Esto en consideración a que los pesticidas empleados son, por lo general, tóxicos o venenosos.
- Se debe tener cuidado de no utilizar la semilla tratada como alimento de personas o de animales.

9.5 INOCULACION DE LA SEMILLA

El pallar, al igual que otras leguminosas, tiene la particularidad de asociarse en simbiosis con ciertas bacterias que viven en el suelo. Así forma nódulos en sus raíces en cuyo interior fijan el nitrógeno del aire, que ponen a disposición de la planta para su nutrición. Se estima que bajo esta forma de convivencia se incorpora al suelo, en promedio, más de 100 kilogramos de nitrógeno por hectárea/año (9 y 10).

Estas bacterias del género *Rhizobia* viven normalmente en algunos suelos. Su presencia en éstos permite reducir los niveles de nitrógeno en las fórmulas de abonamiento que se aplican al cultivo. Ello en consideración a que parte de los requerimientos de éste son aportados por este proceso.

En suelos que anteriormente no fueron cultivados con pallar conviene tratar la semilla antes de la siembra. Esto se efectúa con productos inoculantes comerciales que contengan la raza de *Rhizobium* específica para este cultivo, (9 y 10).

La inoculación consiste en impregnar las semillas con el inoculante (previamente mezclado con una cantidad adecuada de agua fría). Se revuelve la semilla con esta mezcla hasta formar una fina película de inoculante sobre la superficie de cada semilla. La semilla inoculada debe ser sembrada casi de inmediato, pues la luz y el calor solar pueden eliminar las bacterias (9).

Para la inoculación de la semilla se debe tener en cuenta que la mayoría de las leguminosas conviven con razas específicas de bacterias. Por ello es conveniente seleccionar el inoculante de acuerdo a su contenido en bacterias compatibles con el cultivo. En el caso del pallar, la raza de *Rhizobium* EL es específica para inocular este cultivo (9).

Este tratamiento debe ser compatible también con los productos utilizados en la desinfección de la semilla, porque las bacterias podrían ser eliminadas por ciertos fungicidas.

9.6 SISTEMAS DE SIEMBRA

El pallar se puede sembrar en forma manual o en forma mecanizada. Como en el país no existen equipos adecuados para la siembra mecanizada, ésta se realiza en forma manual. Se efectúa a golpe de lampa, depositando en terreno húmedo de 2 a 4 semillas en cada golpe, a una profundidad de 5 a 10 cm.

La siembra se realiza aprovechando la humedad del riego de "machaco", en hileras simples o dobles. Se puede colocar la semilla en el fondo, en la costilla o en el lomo del surco.

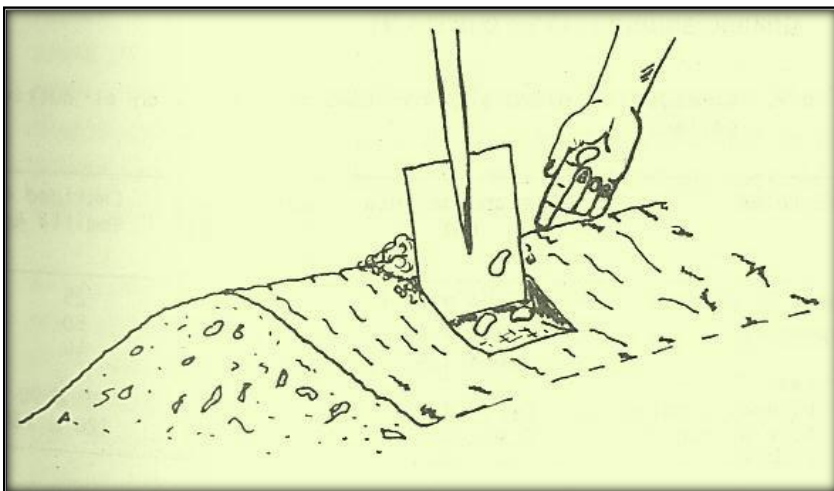


Figura 4 Siembra de pallar a golpe de lampa

El distanciamiento entre hilera y entre golpes varía de acuerdo a la variedad empleada.

En variedades tardías se recomienda sembrar a 2 metros entre hileras y 2 metros entre golpes.

En variedades semiprecoces el distanciamiento varía de 1,4 a 1,6 metros entre hileras, y de 1,4 a 1,6 metros entre golpes.

En variedades precoces, cuando se siembra en hileras simples, el distanciamiento deber ser de 0,80 metros entre hileras y 0,40 metros entre golpes. Cuando estas variedades se siembran en hileras dobles, se debe distanciar a 0,40 metros entre golpes y 0,80 metros entre surcos.

9.7 DENSIDAD DE SIEMBRA

La densidad de siembra y la cantidad de semilla por hectárea varían de acuerdo a la variedad utilizada, al igual que el distanciamiento. (Ver cuadro 9)

Cuadro 9. Densidad de siembra y cantidad de semilla en el cultivo del pallar.

Variedad	Distanciamiento (m)	Número de semilla por golpe	Cantidad de Semilla kg/ha
Tardías o criollas	2 x 2	4	25
Semiprecoces	1,4 x 1,4	4	50
	1,6 x 1,6	4	40
Precoces			
- En hileras simples	0,8 x 0,4	2	80 a 90
- En hileras dobles	0,8 x 0,4 x 0,4	2	120 a 130

9.8 SIEMBRAS ASOCIADAS

El pallar se acostumbra sembrar también, aunque en pequeña proporción, en asociación con otros cultivos como maíz, frijol, arveja, algodónero, vid y otros. Para ello se utiliza el sistema de cultivos intercalados, que consiste en intercalar una hilera de pallar con una, dos o tres hileras de otro cultivo.

En este sistema, cuando se utiliza una variedad rastrera, el distanciamiento del surco en el que se instala el pallar y entre plantas, es de 1,5 ó 2,0 m. El distanciamiento del surco del otro cultivo es de 0,80 a 0,90 m y de 0,40 a 0,60 m entre plantas, de acuerdo al cultivo que se asocie.

En caso de emplear una variedad arbustiva, el distanciamiento entre surcos, tanto del pallar como del otro cultivo es de 0,80 m (4).

Los cultivos en relevo, consisten en sembrar dos cultivos en un mismo terreno pero en distintas épocas; el segundo se siembra antes de la cosecha del otro. Este sistema se puede aplicar perfectamente en la costa central, particularmente en Ica. Ahí donde existe un bajo índice de uso de la tierra agrícola por el predominio de cultivos de largo período vegetativo (alrededor de 60 000 ha de algodonoero).

El algodonoero ocupa las tierras durante nueve meses (se siembra en setiembre y octubre y se cosecha entre mayo y junio del siguiente año). Permanecen éstas tierras en descanso o "barbecho" por tres meses de la campaña (junio a agosto). En este período se puede aprovechar para instalar una menestra de corto período vegetativo, como una variedad precoz de pallar, bajo la modalidad de cultivos en relevo.

La Universidad Nacional Agraria La Molina, en investigaciones efectuadas en siembras en relevo frijol-algodonoero, ha determinado que el rendimiento del algodonoero en monocultivo no difiere de los obtenidos en siembras en relevo frijol-algodonoero (en sobreposición del 30 y 10 %). Tampoco los rendimientos de frijol presentan mayores variaciones. Así, el agricultor que siembre algodonoero sobre un cultivo de frijol, en su fase de madurez, puede esperar una cosecha normal de este último cultivo (12). Y lo que es más importante, el área ocupada por el algodonoero puede ser considerada como área de expansión de esta leguminosa (12).

Es de resaltar que en la ejecución del experimento se concretó una propuesta técnica de los ejecutores: realizar una sola preparación del terreno y utilizar los surcos iniciales para varias campañas. Para tal efecto fue necesario estandarizar el distanciamiento de los surcos a 1,20 m, a fin de acondicionar las plantas de ambos cultivos. Se utilizó una variedad arbustiva y precoz de frijol (Canario Divex).

9.9 ROTACION DE CULTIVOS

El pallar es susceptible a pudriciones radiculares y a diferentes plagas, por eso se recomienda sembrarlo después de otros cultivos que no sean afectados por estas fitopestes. Entre dichos cultivos se tienen el maíz, trigo y sorgo.

Se debe evitar por las mismas causas, sembrar el pallar después de cultivos que sean afectados por las mismas plagas y enfermedades. Entre estos la papa, frijol, tomate, camote.

En consecuencia, es necesario tomar en consideración estas recomendaciones al establecer un sistema de rotación para el cultivo del pallar.

Por otro lado, esta alternancia de cultivos permitirá aprovechar mejor la fertilidad del suelo, por tener cada uno de ellos diferentes requerimientos nutritivos. Los cereales sembrados después de leguminosas, dispondrán de mayor cantidad de nutrientes nitrogenados, por las bacterias fijadoras del nitrógeno del aire en simbiosis con leguminosas.

9.10 FERTILIZACION

La época oportuna para aplicar los fertilizantes es al momento de la siembra. Se puede también fertilizar después de la emergencia de las plántulas (20 a 30 días después de la siembra).

La forma de aplicación de los fertilizantes es a chorro continuó, es en bandas paralelas a las hileras de semillas o de plantas. También puede aplicarse en puyadas entre golpes, a 10 cm de las semillas o de las plantas y a 10 cm de

profundidad. Se debe cuidar de no colocar los fertilizantes demasiado cerca de las semillas o plántulas, porque pueden ocasionar quemaduras a las raíces.

La fertilización es la incorporación de sustancias químicas al suelo para incrementar su fertilidad y lograr una mayor producción. Se debe efectuar en forma racional, tomando en cuenta tres aspectos fundamentales. La composición del suelo en nutrientes; las necesidades reales de las plantas; y, la eficacia económica de su aplicación.

Por lo tanto, el cálculo de la dosis a aplicar se debe efectuar con base al análisis de estos tres factores.

Las investigaciones realizadas por la EEA "Los Pobres" de Ica, indican que la dosis recomendada para el pallar, en las condiciones ambientales de los valles de Ica y Pisco. Esta dosis es de 30 a 40 kg de nitrógeno y de 60 a 80 kg de fósforo por hectárea. No se recomienda aplicar potasio porque los suelos de la costa son, por lo general, ricos en este elemento.

Por su parte, la Universidad Nacional Agraria La Molina recomienda aplicar de 40 a 60 kg de nitrógeno y de 60 a 80 kg de fósforo por hectárea.

El nitrógeno, determina el crecimiento rápido de la planta, y contribuye a mejorar la calidad del grano, por el incremento del contenido de proteínas. La carencia de este elemento determina la clorosis de la planta y su crecimiento retardado. La aplicación de dosis excesivas ocasiona el mayor desarrollo de las plantas, las que, por su mayor succulencia son más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Además, se alarga su período vegetativo, al retardarse su maduración.

El fósforo, estimula el desarrollo de las raíces, propiciando el crecimiento inicial rápido y vigoroso de las plantas. Favorece la floración, ayuda a la formación del grano y acelera la maduración. La carencia de fósforo hace que la floración, fructificación y formación del grano no se produzcan normalmente, y que el desarrollo radicular sea escaso.

El potasio, otorga mayor vigor a las plantas al aumentar la consistencia de sus órganos vegetativos; esto determina mayor resistencia a las plagas y enfermedades. Interviene en la formación de hidratos de carbono, que se acumulan en el grano, dándole mayor tamaño y calidad.

Además reduce la transpiración de las plantas, lo que le otorga mayor resistencia a la sequía.

La fertilización foliar muestra cierta tendencia al incremento de rendimientos en el pallar, que responde bien a este tipo de aplicación. Esto en especial en variedades criollas, en localidades donde por la escasez de agua no es conveniente efectuar la fertilización del suelo.

En estas circunstancias se recomienda tres aplicaciones de abono foliar en las siguientes etapas de desarrollo de la planta. A los 30 o 40 días de la siembra, antes de la floración, y al inicio del llenado de vainas. Se puede utilizar cualquiera de los siguientes productos: Vital-wuxal, Nitrofollaje al 3 % o Fertrilon Combi al 2 %, y otros.

10. LABORES CULTURALES

10.1 CULTIVOS Y CAMBIO DE SURCO

El cultivo es una labor agrícola de mucha importancia en el pallar. El remover la capa superficial del suelo permite airear las raíces de las plantas y eliminar, al mismo tiempo, las malezas presentes.

El primer cultivo debe efectuarse después del primer riego, a los 25 a 30 días de la siembra. Se puede repetir esta labor a los 40 a 50 días de la siembra, siempre que sea necesario. En el caso de las variedades rastreras esta labor debe efectuarse antes del entrecruzamiento de las guías.

El cultivo puede efectuarse manualmente o en forma mecanizada. En el primer caso, se realiza utilizando azadas o azadones; y en forma mecanizada, mediante el pase de cultivadoras.

El cambio de surco es una labor que tiene por objeto alejar el surco de riego del pie de la planta. Así se evita su contacto directo con el agua y se previene la incidencia de enfermedades radiculares.

Es conveniente efectuar el cambio del surco después del primer riego de enseño, que varía según la variedad. En las variedades precoces, el cambio de surco debe efectuarse entre los 16 y 20 días de la siembra. En tanto que en las variedades tardías debe hacerse entre los 30 y 34 días después de la siembra.

10.2 RIEGOS

El cultivo del pallar requiere un manejo apropiado del riego, pues el exceso de humedad en el suelo puede serle perjudicial.

Se recomienda aplicar de 3 a 6 riegos, dependiendo de la textura del suelo, época de siembra y hábito de crecimiento de la variedad. Los suelos sueltos requieren de riegos más frecuentes y livianos, mientras que los suelos arcillosos riegos más espaciados y pesados. Las siembras de verano necesitan más riegos que las de invierno. Las variedades rastreras requieren más riegos que las erectas o arbustivas.

El volumen total de agua requerido por este cultivo es de 4 000 a 6 000 m³ por hectárea.

Los riegos deben aplicarse en función de las etapas críticas de requerimiento de agua del cultivo. Estas etapas son las siguientes.

10.2.1 Riego de enseño

Se aplica de los 16 a 20 días de la siembra en variedades precoces; y, de los 25 a 30 días después de la siembra en variedades tardías.

10.2.2 Riego en la etapa de floración

Se debe regar de los 30 a 40 días de la siembra en las variedades precoces; y, de los 80 a 95 días en las variedades tardías.

10.2.3 Riego en etapa de llenado de vainas

Regar de los 45 a 50 días de la siembra en variedades precoces; y, de 150 a 160 días en variedades tardías.

10.2.4 Riego de desmanche

Eventualmente se puede dar un riego de "desmanche", para asegurar el llenado de vainas.

10.2.5 Riego de machaco

El riego de machaco, tiene por finalidad humedecer el terreno para facilitar su preparación. También, para crear las condiciones adecuadas de humedad para la germinación de la semilla y emergencia de las plántulas.

10.3 Las malezas y su control

En el pallar, al igual que en otros cultivos, las malezas son responsables de la disminución de los rendimientos y de una menor producción. Ello porque quitan espacio, nutrientes, agua y luz a las plantas cultivadas.

Esta competencia entre el pallar y las malezas trae como consecuencia la prevalencia de plantas débiles, cloróticas y susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Por otro lado, muchas de estas malezas son hospederas de fitopestes que afectan al cultivo con el cual conviven.

Por estas consideraciones, es necesario mantener el campo libre de malezas, sobre todo en el período crítico del cultivo: de 40 a 60 días después de la emergencia. Para tal efecto se recomienda efectuar de 2 a 4 deshierbos en la etapa inicial del desarrollo del cultivo (5).

Esta labor puede ser realizada manualmente, utilizando lampa, en cuyo caso se denomina "raspa". O en forma mecanizada, mediante el pase superficial de las cultivadoras.

El control químico de malezas, a través de la aplicación de herbicidas, no se justifica económicamente en este cultivo por el alto costo de estos productos.

11. LAS PLAGAS DEL PALLAR Y SU CONTROL

El problema de las plagas en el pallar no es tan acentuado como en otros cultivos. Pero se agrava el problema cuando se siembra después de cultivos con plagas comunes, como frijol, papa, algodónero, tomate y otros.

Por otro lado, la intensidad de ataque varía de acuerdo a la época de siembra, y se acrecienta con el aumento de la temperatura ambiental. Es así, que las siembras de febrero y marzo son más atacadas que las realizadas en abril y junio.

11.1 PRINCIPALES PLAGAS

Entre las principales plagas del pallar se pueden mencionar las que se analizan a continuación.

11.1.1 Gusano picador el tallo(*Elasmopalpus lignosellus* Z.)

La larva o gusano es de tamaño mediano, de color gris con franjas longitudinales verdes azuladas. Mide 16 mm de largo.

Las larvas viven ligeramente enterradas en el suelo, dentro de capullos de seda y partículas de tierra. Están adheridas a las plantas tiernas, a la altura del cuello. Desde esta posición inician su ataque, efectuando perforaciones o minas en el tallo de la planta, que ocasionan su muerte. El ataque se inicia días posteriores a la emergencia de las plántulas.

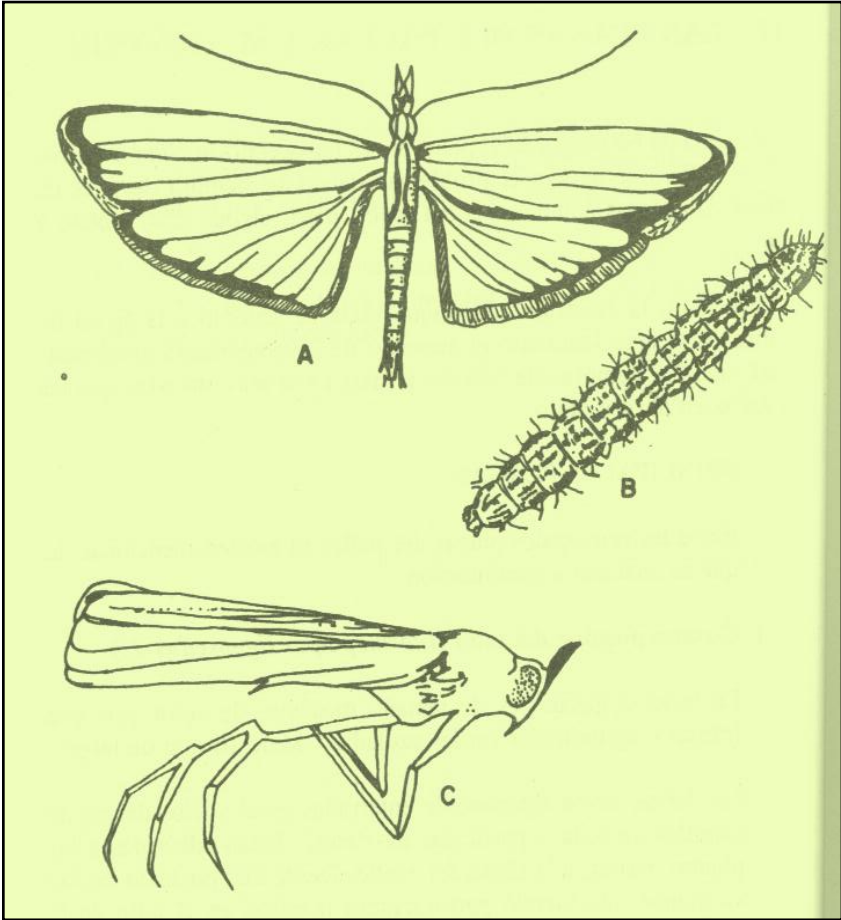


Figura 5. Gusano picador *Elasmopalpus lignosellus*

a) Adulto, vista dorsal con alas extendidas

b) Larva

c) Adulto, vista lateral con alas plegadas

Fuente Avalos, F.; Díaz, J. 1992.

Manejo Integrado de las Plagas y Enfermedades del Frijol - INIAA (1)

11.1.2 **Mosca minadora (*Liriomyza sp, Agromyza sp*)**

Son moscas muy pequeñas, de color negro y alas grandes. Las larvas son cilíndricas, truncas en la parte posterior, ápodas y de color blanco. Miden de 2 a 3 mm. Viven alimentándose del parénquima de las hojas, donde hacen galerías o minas de formas sinuosas, o lagunares visibles desde el exterior. Los ataques severos producen la muerte y caída de las hojas.

11.1.3 **Gusano barrenador de brotes y vainas (*Epinotia aporema W.*)**

El gusano es pequeño (15 a 18 mm), de color blanco verdoso y de cabeza marrón oscuro brillante. Los gusanos de mayor desarrollo son de color rosado. Viven y se alimentan de los brotes, donde forman una especie de capullo. Los brotes se atrofian, se secan y caen.

Los gusanos barrenan también las vainas, penetrando en su interior donde roen el contenido de los granos. Eventualmente pueden barrenar el tallo, perforándolo desde el ápice y haciendo galerías en su interior.

11.1.4 **Gusano cortador o gusano de tierra (*Feltia experta W*)**

El gusano mide de 30 a 40 mm de largo, de color marrón grisáceo. Vive debajo de la superficie del suelo, enroscado en forma de C se alimenta de los brotes iniciales de la semilla o del cuello de las plántulas.

El tipo de daño se caracteriza porque las larvas o gusanos cortan las plantas tiernas a la altura del cuello. Se observan en el campo plantas tumbadas y por tanto fallas en la población. El ataque se inicia

pocos días después de la emergencia y continúa en la etapa de plántula

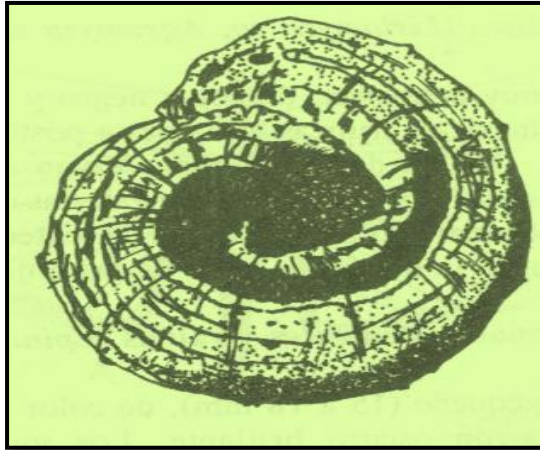


Figura 6. Gusano cortador (*Feltia experta* W.)

Fuente: Bocanegra, S.; Echendi; E. Cultivo de las menestras en el Perú. Ministerio de Agricultura. Misión Agrícola Universidad Carolina del Norte (2).

11.1.5 Arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch)

El adulto es un ácaro de 0,53 mm, de forma ovoide y globosa. De color amarillo claro o verde sucio, cambiando a naranja o ladrillo en tiempo seco o en otoño.

El tipo de daño consiste en la aparición de manchas blanquecinas en la parte superior, por efecto de las picaduras para succionar la savia. El envés de la hoja se torna de color plateado, de aspecto sucio. Esto último por las telas de seda que tejen las arañitas, y en las que depositan el polvo y sus deyecciones. En ataques severos, las hojas se tornan de color marrón, cubriéndose totalmente de telas de seda.

11.1.6 Pulgones (*Aphis craccivora*, *Toxoptera* sp)

Según la especie, el color de estos áfidos varía de verde a negro. El tipo de daño por efecto de las picaduras que realizan para succionar la savia consiste en el enrollamiento, amarillamiento y caída de las hojas. Las secreciones azucaradas de estos insectos propician la presencia del hongo *Fumagina*, que cubre de negro las partes afectadas, dándole el aspecto de suciedad.

En ataques severos en época de floración, los áfidos se localizan en los racimos florales, ocasionando pérdidas importantes, por la caída de las flores.

11.1.7 Cigarrita verde o lorito (*Empoasca kraemeri*)

El adulto mide 5 mm y es de color verde con manchas blancas en la cabeza y en el tórax.

El tipo de daño se caracteriza porque, a consecuencia de las picaduras para alimentarse, las hojas se curvan hacia arriba. Posteriormente éstas se encarrujan y se amarillan dando a la planta un aspecto de achaparramiento.

11.1.8 Mariposa de la flor (*Leptotes* sp)

La mariposa adulta es de color azulado. Por la gran actividad que realiza en las flores para alimentarse, produce la caída de estos órganos. Las larvas que se alimentan al interior de la flor también producen la caída de éstas generando pérdidas en la cosecha al no formarse vainas.

11.1.9 Gorgojos de los granos (*Spermophagus pectoralis*)

El gorgojo perfora los granos del pallar, almacenado, observándose los daños por los restos de harina en el piso y en los envases. Así mismo se notan los daños por las perforaciones circulares en los granos.

11.2 MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS DEL PALLAR

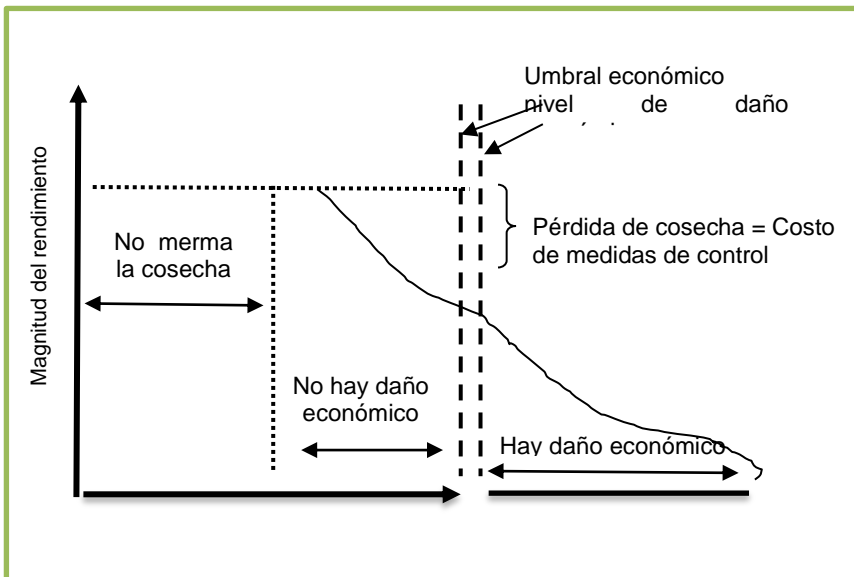
En la actualidad el control de las plagas y enfermedades se efectúa por lo general, mediante el uso exclusivo de pesticidas. En este contexto, los insecticidas se aplican en forma calendarizada en el proceso productivo del pallar. Esto, sin efectuar ningún tipo de evaluación previa del grado de infestación que oriente su utilización.

Por otro lado, se usan productos de amplio espectro de acción y de gran potencia que ponen en peligro la sobrevivencia de insectos benéficos. Y que además ocasionan alta contaminación del medio ambiente.

Por estas consideraciones, es necesario evitar el uso indiscriminado de estos productos aplicando únicamente aquellos que son recomendados para determinadas plagas. Y sólo en ocasiones en que la densidad poblacional de éstas alcance umbrales económicos específicos para cada una de ellas. Es decir antes que esta densidad llegue al nivel de daño económico (NDE).

El umbral económico (UE) es el nivel poblacional previo al nivel de daño económico y sobre el cual es necesario actuar. Esto, para evitar que la densidad poblacional de la plaga alcance el nivel de daño económico.

El nivel de daño económico de una plaga viene a ser el nivel de densidad poblacional que ocasiona pérdidas de cosechas. Y que en valor monetario, comienza a ser mayor que el costo del control (Ver Fig.7).



Densidad de la población de la plaga

Figura 7. Representación esquemática de los niveles poblacionales de la plaga y relación con los daños a las cosechas.

Fuente. Avalos Quispe F.; Díaz Flores J. 1992. "Manejo Integrado de las Plagas y Enfermedades del Frijol" INIAA.

La determinación de estos niveles poblacionales es necesaria para desarrollar programas de manejo integrado de plagas. Sin embargo, esta labor no es fácil porque intervienen diversos factores agronómicos, climáticos y económicos. Entre los primeros, cabe citarse a la planta, la variedad, la edad de la planta y su estado nutricional. En consecuencia, es pertinente, para el pallar estos niveles en forma provisional. Para tal efecto se considera los niveles poblacionales establecidos para el frijol, por ser especies muy próximas.

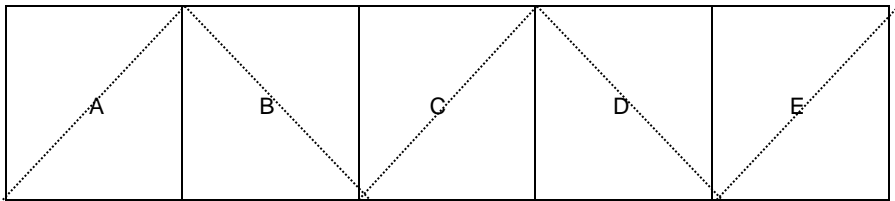
El objetivo del manejo integrado es mantener a las poblaciones de plagas en niveles que no causen daño económico. Por ello es conveniente efectuar evaluaciones periódicas de su densidad poblacional, para decidir rápidamente sobre la necesidad de aplicar alguna medida de control. En especial, en lo relacionado al uso de plaguicidas.

La evaluación o "contaje" de plagas consiste en determinar, a través de una muestra, el nivel de infestación de un campo en un momento dado. Esta evaluación debe comprender también la determinación del nivel poblacional de los enemigos naturales de las plagas, y el desarrollo y vitalidad de las plantas.

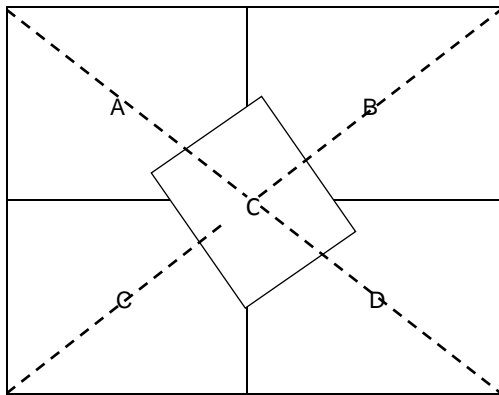
El campo a evaluar, debe ser una área continua de terreno, de 5 ha como máximo. Que esté sembrada de la misma variedad, en la misma fecha y que haya recibido o recibirá las mismas labores culturales. Campos de mayor extensión podrían ser divididos en áreas no mayores de 5 hectáreas.

Para el muestreo del campo, este debe ser dividido en zonas o estratos, para tomar una submuestra de cada uno de ellos. Este procedimiento permitirá detectar focos de plagas para realizar aplicaciones localizadas de plaguicidas.

El muestreo debe efectuarse haciendo un recorrido en forma zigzagueante del campo. También puede usarse por las diagonales, según sea la configuración. (Ver fig.8)



-----: Recorrido del evaluador



-----: Recorrido del evaluador

Figura 8 .División de campos en zonas, de acuerdo a su configuración.

Fuente: Avalos, F.; Díaz, J. 1992. Manejo integrado de plagas y enfermedades del frijol.

Se estima que con este procedimiento se debe examinar por lo menos 100 planta por campo para evaluar fitopestes aéreas y 20 secciones de surco, de 1 metro de largo por campo para evaluar gusanos cortadores y picadores. Ello si es que se quiere lograr una precisión muestral adecuada.

El examen de cada planta seleccionada para el muestreo deberá comprender la observación inicial de la planta en su conjunto. Luego, proceder a examinar el cuello, un brote terminal, dos hojas y un fruto en vaina.

11.3 EVALUACIONES ESPECÍFICAS DE PLAGAS

Las evaluaciones específicas de las plagas del pallar deben comprender los aspectos que se verán a continuación:

11.3.1 Para gusano picador

- Etapa de evaluación de la planta: Plántula
- Procedimiento: Examinar el cuello de las 100 plantas seleccionadas, escarbando en torno a éstas.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de plantas dañadas (en porcentaje).
 - Número de plantas con larva (en porcentaje)

11.3.2 Para mosca minadora

- Etapas de la evaluación de la planta: Plántula y crecimiento vegetativo.
- Procedimiento: Para evaluar larvas: examinar dos hojas de cada planta, una del tercio medio y otra del tercio inferior. Para adultos: examinar toda la planta cuando ésta es pequeña; en plantas grandes tomar un área 40 cm de diámetro.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.

- Forma de expresar lo evaluado:
 - Número de adultos por planta.
 - Número de folíolos con minas llenas de larvas (en porcentaje).
 - Número de avispas parasitoides en plantas.

11.3.3 Para gusano barrenador de brotes y vainas

- Etapas de evaluación de la planta: Formación y llenado de vainas.
- Procedimiento de evaluación: Examinar un brote y una vaina de cada planta seleccionada.
- Número de plantas a examinar: 20 de cada zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de brotes dañados (en porcentaje).
 - Número de brotes con larvas (en porcentaje).
 - Número de vainas dañadas (en porcentaje).
 - Número de vainas con larvas (en porcentaje).
 - Número de chinches predadores (número por planta).

11.3.4 Para gusano cortador

- Etapas de evaluación de la planta: Germinación y plántulas.
- Procedimiento: Escarbar en ambos lados de la línea de plantas ubicadas en un metro de surco seleccionado, hasta una profundidad de 10 cm.
- Número de secciones de surco y plantas a examinar:
 - Surcos: 4 secciones por zona y 20 por campo.
 - Plantas, 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:

- Número de plantas cortadas (expresado en porcentaje)
- Número de larvas por metro de surco.

11.3.5 Para arañita roja

- Etapas de evaluación de la planta: Todo el ciclo del cultivo.
- Procedimiento de evaluación: Examinar dos hojas de planta seleccionada: una del tercio medio y otra del tercio inferior.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de adultos y ninfas (en grados promedio según la escala para pulgones).

11.3.6 Para pulgones

- Etapas de evaluación de la planta: Desde plántulas hasta el llenado de vainas.
- Procedimiento de evaluación: Examinar dos hojas de cada planta seleccionada: una del tercio medio y otra del tercio inferior. Contar el número de pulgones en cada hoja.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de pulgones por hojas (expresados en grados promedios según escala) (*).
 - Número de pulgones parasitados (en porcentaje).
 - Número de predadores (en número promedio por hoja).

* ESCALA:

Grado 1 :	Cero	pulgones/hoja.
Grado 2 :	1 a 5	pulgones/hoja.
Grado 3 :	6 a 10	pulgones/hoja.
Grado 4 :	11 a 25	pulgones/hoja.
Grado 5 :	26 a 50	pulgones/hoja.
Grado 6 :	Más de 50	pulgones/hoja.

11.3.7 Para cigarrita verde

- Etapas de evaluación de la planta: Desde plántulas hasta llenado de vainas.
- Procedimiento de evaluación: Examinar dos hojas de cada planta seleccionada: una del tercio medio otra del tercio inferior. Contar el número de cigarritas en cada hoja.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar lo evaluado:
 - Número de adultos y ninfas por hojas (expresar en número promedio por hoja)

11.4 RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LAS PLAGAS DEL PALLAR

11.4.1 Medidas preventivas:

11.4.1.1 Culturales

- Efectuar una buena preparación del terreno. Ello a fin de destruir larvas y pupas de gusanos cortadores, y gusano picador por acción mecánica, por desecación, por la acción de enemigos naturales.

- Realizar el riego de "machaco" con altos volúmenes de agua. Ello para ahogar pupas y larvas de gusanos cortadores o de gusano picador.
- No sembrar pallar en terrenos recientemente cosechados de éste cultivo o de otras leguminosas.
- Evitar sembrar pallar inmediatamente después de papa, camote, zapallo, tomate o algodón. Esto por ser hospederos importantes de plagas comunes.
- No sembrar pallar junto a caminos polvorientos, porque el polvo favorece la proliferación de la arañita roja.
- Efectuar riegos oportunos para evitar la alta incidencia de la cigarrita verde y arañita roja. Esta prospera en períodos de sequía o de falta de agua.

11.4.1.2 Biológicas

- No aplicar insecticidas de amplio espectro porque podrían afectar la sobrevivencia de insectos benéficos del cultivo (parásitos y predadores de plagas).

11.4.1.3 Químicas

- La impregnación de la semilla con insecticidas para prevenir el ataque del gusano cortador y gusano picador (ya explicado con mayor detalle en el capítulo anterior). Constituye una medida preventiva dentro del concepto de manejo integrado de plagas.

Este tratamiento es poco costoso, no afecta a la fauna benéfica y evita o pospone el uso de aplicaciones aéreas. Estas sí son contaminantes y tienen efectos depresivos sobre la población de la fauna benéfica.

11.4.2 Medidas de control directo

11.4.2.1 Gusano picador (*Elasmopalpus lignosellus*)

Si las evaluaciones específicas indican que el 10 % de las plantas están con larvas o que el 20 % de las plantas están dañadas se deberá efectuar aplicaciones con cualquiera de los siguientes insecticidas.

- Clorpirifos (Lorsban, Dursban)
- Carbaryl (Sevin, Arfevin, Dicarban)
- Clorfenvirifos (Birlane).

Dosis: 0,6 kg de IA en 800 l de agua por ha.

Forma de aplicación: Pulverizaciones al cuello de la planta.

11.4.2.2 Mosca minadora (*Liriomyza sp*, *Agromyza sp.*)

En el nivel de infestación es de 5 a 6 adultos por planta o el 40 % de foliolos con minas llenas de larvas aplicar pulverizaciones con cualquiera de los siguientes productos:

- Cartap (Padam 50 PS) dosis: 0,2% de IA/ha (750 g de IA).
- Cirimizina (Trigard 75 WP) dosis: 0,025 % de IA/ha (100 g de IA).

11.4.2.3 Gusano barrenador de brotes y vainas (*Epinotia aporema* W.)

Si se encuentra el 20 % de los brotes con larvas o el 5% de vainas con larvas, aplicar pulverizaciones con los siguientes productos:

- Carbaryl (Sevín, Arfevín, o Dicarban)

Dosis: 750 g de IA/ha en brotes; o, 1,5 kg de IA/ha en vainas.

11.4.2.4 Gusano cortador (*Feltia experta*)

En el nivel de infestación de una larva por metro de surco aplicar sebos tóxicos cuya composición para una hectárea es la siguiente.

- 40 kg de afrecho, afrechilo o coronta molida
- 3 galones de melaza de caña.

Dosis: 0,8 kg de IA de cualquiera de los siguientes productos:

- Triclorofon (Dipterex 80 PS), Carbaryl (Sevin 80 PM, Dicarban 85 PM).

11.4.2.5 Arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch)

En infestaciones de grado 3 (6 a 10 arañas/hoja) aplicar cualquiera de los siguientes productos:

- Dicofol (Kelthane 18,5 EC., Acarín), dosis de 420 g de IA/ha (75 GM de IA/ha)

- Clorobencilato (Akar 338), dosis de 625 g de IA/ha (0,2 % de IA/ha)

11.4.2.6 Pulgones (*Aphis cracciovora*, *Toxoptera* sp.)

Si la evaluación específica indica grado 3 de infestación (6 a 10 pulgones por hoja) aplicar pulverizaciones con cualquiera de estos productos:

- . Demeton metílico (Metasystox) al 0,025 % de IA/ha; osea 75 g de IA/ha
- . Primicarb (Primor) al 0,05 % de IA/ha (150 g de IA/ha)

11.4.2.7 Cigarrita verde (*Empoasca kraemeri*)

En caso de encontrar en la evaluación específica 3 a 4 cigarritas por hoja proceder a aplicar pulverizaciones con:

- . Demeton metílico (Metasystox); dosis: 120 g de IA/ha o 0,05 % de IA.

11.4.2.8 Mariposa de la flor (*Leptotes* sp.)

En ataques severos aplicar pulverizaciones a los racimos florales con cualquiera de los siguientes productos:

- . Ripcord 10 CE; dosis; 22 cm³ en 15 litros de agua.
- . Taron 50 CE; dosis; 30 a 40 cm³ en 15 litros de agua.

11.4.2.9 Gorgojo de los granos (*Spermophagus pectoralis*)

Fumigar los granos almacenados en locales herméticamente cerrados, con cualquiera de los siguientes productos:

- Fosfamina (Photoxin); dosis 5 pastillas por tonelada de granos.
- Bromuro de metilo: 1 libra para 300 m³ de local.
- Malathión : 0,5 g por kg de semilla.

No se debe utilizar Bromuro de metilo en granos que posteriormente serán utilizados como semilla. Cuando se aplique Malathión los granos podrán ser utilizados como alimento después de 15 días de la fumigación.

12. LAS ENFERMEDADES DEL PALLAR Y SU CONTROL

Las enfermedades en el cultivo del pallar tienen importancia económica porque causan mermas significativas en la producción. Su incidencia se ve favorecida por las condiciones climáticas existentes en su hábitat.

En el control de las enfermedades es más conveniente utilizar variedades resistentes o tolerantes, antes que el empleo de fungicidas. Estos, tienen un precio elevado que incide significativamente en el costo total del cultivo, y porque tienen carácter preventivo antes que curativo.

12.1 PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL PALLAR

Las principales enfermedades del pallar son las siguientes.

12.1.1 Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*)

Es una enfermedad que en la etapa de germinación afecta a las semillas, causando la muerte de los brotes iniciales. En plántulas ocasiona lesiones hendidas a la altura del cuello, de color marrón o gris. Producen la pudrición de la raíz, el marchitamiento y muerte de la planta.

12.1.2 Podredumbre radical (*Fusarium sp*)

Se presenta entre las etapas de plántula a floración. En la sintomatología de la enfermedad se observa marchitamiento y muerte de las plantas a consecuencia de la podredumbre de la raíz. Esta se torna de color marrón rojizo característico, que se inicia en la punta de la raíz y avanza hacia el cuello de la planta.

12.1.3 Podredumbre basal (*Sclerotium rolfsii*)

Es una enfermedad que se presenta en la costa norte del país durante la etapa de crecimiento vegetativo, floración y maduración. Se caracteriza por la pudrición de la raíz, que ocasiona la marchitez y muerte posterior de la planta. Se diferencia de otras enfermedades radicales porque, sobre la raíz y el cuello de las plantas se observa visiblemente el micelio blanco del hongo.

12.1.4 Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)

Es una enfermedad que afecta al pallar desde la etapa de crecimiento hasta la floración. Produce manchas

en tallos y hojas, de color pardo o marrón, que se cubren de un moho grisáceo en tiempo húmedo. Afecta a las plantas tiernas y causa el aborto de las flores.

12.1.5 Mancha foliar (*Cercospora cruenta* Sac)

Es una enfermedad importante del pallar, cuya incidencia se incrementa con las bajas temperaturas y la alta humedad que prevalecen en la costa central de junio a agosto. La sintomatología se caracteriza por la aparición de manchas circulares o redondas en las hojas de color marrón oscuro, con bordes marrón claro.

12.1.6 Virosis o mosaico deformante del pallar

Es una enfermedad que se manifiesta por el moteado verde claro y oscuro de las hojas y por la deformación de las mismas. Se estima que la incidencia de esta enfermedad ocasiona una reducción del 30 % de la producción del pallar. No se trasmite por semilla.

12.2 EVALUACIONES ESPECIFICA DE LAS ENFERMEDADES DEL PALLAR

12.2.1 Chupadera fungosa

- Etapa de evaluación: Germinación y plántulas.
- Procedimiento de evaluación: Escarbar en la sección de surco seleccionado y examinar las semillas en germinación y sus brotes iniciales. Revisar el cuello de las plántulas para ver si existen lesiones ocasionadas por el hongo.
- Número se secciones de surco y plantas a examinar:

- Secciones de surco: 4 por zona y 20 por campo.
- En plantas: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de semillas afectadas.
 - Número de plantas afectadas (%).

12.2.2 Podredumbre radical

- Época de la evaluación: De plántula hasta el llenado de vainas.
- Procedimiento de evaluación: Observar las plantas que muestren marchitamiento examinando sus raíces.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de plantas afectadas (%).

12.2.3 Podredumbre basal

- Época de evaluación: Floración y maduración.
- Procedimiento de evaluación: Observar el micelio blanco del hongo en raíces y cuello de plantas afectadas.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar la evaluación:
 - Número de plantas afectadas (%).

12.2.4 Virosis o mosaico deformante del pallar

- Época de evaluación: De plántula a maduración.
- Procedimiento de evaluación: Observar las hojas de las plantas seleccionadas y examinando si existe moteado verde-claro y oscuro, ampollamiento y deformación foliar.
- Número de plantas a examinar: 20 por zona y 100 por campo.
- Forma de expresar lo evaluado:
 - . Porcentaje de plantas afectadas, en relación al total de plantas examinadas.

12.3 RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO O CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL PALLAR

12.3.1 Medidas preventivas

12.3.1.1 Culturales

- No sembrar pallar en campos donde recientemente se cosechó el mismo cultivo u otras leguminosas.
- Sembrar preferentemente en terrenos francos o de textura media con buen drenaje. Evitar hacerlo en suelos pesados mal drenados. Estos crean condiciones favorables al desarrollo de ciertas enfermedades fungosas, como la chupadera, las pudriciones de la raíz, etc.

- Realizar una buena nivelación del terreno al momento de su preparación. Esto a fin de evitar que se acumule el agua en ciertas áreas del campo en las que la chupadera fungosa pudiera tener alta incidencia.
- Utilizar semilla sana, proveniente preferentemente de semilleros oficializados. Ello, a efectos de evitar la propagación de enfermedades que se transmiten por semilla.
- Sembrar cuando el terreno tenga la humedad adecuada para la germinación de la semilla. Evitar hacerlo en terrenos muy húmedos, para no favorecer la incidencia de enfermedades fungosas.
- Se deben efectuar riegos oportunos y regulados, para evitar excesos de humedad que podrían favorecer la aparición de enfermedades fungosas.

12.3.2 Resistencia varietal

Como medida preventiva de control se recomienda emplear variedades resistentes o tolerantes a determinadas enfermedades. Ejemplo, el pallar "Iqueño precoz" que es tolerante a la "Mancha foliar" (*Cercospora cruenta*) y al virus deformante del pallar (LBDV).

12.3.3 Control químico

12.3.3.1 Chupadera fungosa y podredumbre radical

Para prevenir la incidencia de estas enfermedades, es necesario agregar al insecticida el elegido para proteger la semilla de las plagas, cualquiera de los siguientes fungicidas.

Carboxin (Vitavax 300), Tolclofosmethil (Rizolex), de 3 a 4 g de producto comercial por cada kilogramo de semilla, para controlar la chupadera.

Thiram (Arasan 75, Pomarsol 80), de 3 a 4 g del producto comercial por kilogramo de semilla, para controlar la podredumbre radical.

12.3.3.2 Podredumbre gris

Aplicar Zineb al 2,5 % en pulverizaciones en el cuello de la planta.

12.3.3.3 Mancha foliar

Como control preventivo, se puede aplicar pulverizaciones al follaje con cualquiera de los siguientes productos: Dithane M-45 al 3 %, Cobretane; o, Peprosan al 2,5 %.

HOJA DE EVALUACION

Valle _____ Fecha de siembra _____
 Predio _____ Fecha evaluación _____
 Campo _____ Nombre evaluador _____

FITOPESTES	OBSERVACION	ZONAS					PROMEDIO CAMPO
		A	B	C	D	E	
Gusano cortador	% plantas cortadas						
	Nº larvas/m.n						
Gusano picador	% plantas dañadas						
	% plantas con						
Mosca Minadora	Nº adultos/planta						
	% foliolos c/minas llenas						
	Nº parasitoides/planta						
Cigarrita	Nº adultos y nifas/planta						
Pulgonos	Grado/hoja						
	% afidos parasitados						
	Nº predadores/hoja						
Arañita roja	Grado/hoja						
Barrenadores de brotes y vainas	% brotes dañados						
	% brotes con larva						
	% vainas dañadas						
	% vainas con larva						
	Nº chinches/planta						
Chupadera	% plantas afectadas						
Podred. radicular	% plantas afectadas						
Podred. basal	% plantas afectadas						
Podred. gris	% plantas afectadas						
Mancha foliar	% plantas afectadas						
Virosis	% plantas afectadas						

Observaciones:

Estado fenológico _____ Vigor de las plantas _____
 Labores culturales realizadas _____
 Tratamientos químicos _____

Otras _____

13. COSECHA

La cosecha se realiza después de que los granos han completado su desarrollo y alcanzado su estado de madurez. Es decir, cuando la mayor parte de las vainas se encuentren secas.

Muchos agricultores, por razones económicas o cuando existe bastante demanda y los precios son atractivos, acostumbran a cosechar el pallar en estado verde o legumbre.

La recolección de las vainas en el campo se efectúa en forma manual, para luego acondicionarlas a continuación en las eras para completar el secado y su posterior trilla.

Cuando el pallar se cultiva en pequeñas extensiones la trilla se efectúa en forma manual, utilizando palos o garrotes para golpear las vainas y desgranarlas. Esta labor también puede hacerse con el pisoteo de animales o con el pase del tractor. Luego se realiza el venteo para separar la paja o restos de las vainas de los granos.

Para extensionistas mayores se emplean trilladoras las que son previamente reguladas para obtener granos enteros y limpios.

La selección de granos es una labor de suma importancia, tanto para la presentación del producto como para asegurar su conservación. Para tal efecto se deberá seleccionar por tamaños y eliminar los granos rotos, manchados y atacados por gorgojos y otras plagas. Como muchas veces el ataque del gorgojo a los granos se realiza cuando aún están en plantas, se recomienda no demorar mucho la labor de cosecha.

Posibilidades del procesamiento agroindustrial del pallar

Entre las posibilidades de procesamiento agroindustrial del pallar se puede mencionar la elaboración de mezclas proteicas, con cereales

y granos andinos. Ello a efectos de ofrecer fórmulas dietéticas con contenido óptimo de proteínas vegetales, en calidad y cantidad. Así se podrá atender grupos vulnerables o en situación de riesgo de la población en el marco de programas de alimentación complementaria.

En el trabajo de investigación de Cabiese (5) se demostró que es posible obtener proteínas de alto valor biológico y de bajo costo. Ello a través de la complementación adecuada de proteínas provenientes de leguminosas, cereales y granos andinos cultivados en el país.

La evaluación proteica de 21 mezclas de leguminosas, cereales y granos andinos determinó que las combinaciones pallar-quinua (60/40) y pallar-cañihua (30/70) tienen valores superiores a la caseína. Las leguminosas fueron: pallar, haba, soya, frijol panamito y frijol negro. Los cereales: arroz, cebada y maíz. Como granos andinos: quinua y cañihua. Otras posibilidades de tratamiento agroindustrial están referidas a la elaboración de puré y a la preparación de platos envasados (enlatados de pallar). Tal como se viene efectuando con el frijol.

El pallar denominado «Lima bean» en los Estados Unidos de Norteamérica, es una variedad originaria de Latinoamérica que se ha adaptado bien a las tierras bajas del trópico húmedo y sub-húmedo. Es también extensamente cultivado en regiones templadas y subtropicales de otros continentes.

BIBLIOGRAFIA

1. AVALOS, Q. F.; DIAZ, F.J. 1992. Manejo integrado de plagas y enfermedades del frijol. Lima, Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial.
2. BOCANEGRA, S.; ECHANDI, E. 1972. Cultivo de las menestras en el Perú. Lima, Ministerio de Agricultura y Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte.
3. BONNEMAISON, L. 1965. Enemigos animales de las plantas cultivadas. Barcelona, España. Ediciones Occidente.
4. CAMARENA, F.; HUARINGA, A.; CHIAPPE, L.: 1990. El cultivo del pallar. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
5. CABIESES MORENO, C. 1977. Estudio de mezclas proteínicas provenientes de leguminosas y cereales cultivadas en el Perú. Lima, Ministerio de Agricultura.
6. ESPINOZA, L.; MENDOZA, C.; CARDENAS, J. 1992. Manual del pallar precoz erecto, variedad "Sol de Ica". Ica, Perú. Asociación de Agricultores de Ica, EEA San Camilo y Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación.
7. GUEVARA, A. 1989. Historia del Perú en el proceso americano y mundial. Lima.
8. MEDINA, A. 1991. Manual técnico del pallar. Estación Experimental Agropecuaria Los Pobres. Ica.
9. -----, 1991. El cultivo del pallar arbustivo: Iqueño precoz. Ica. Estación Experimental Agropecuaria Los Pobres.
10. ROSSI, R. 1984. Inoculación de leguminosas. Lima. Agronoticias, Edición No.59, pp 24-25.

11. SCHOPFLOCHER, R. 1963. Enciclopedia Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. Editorial El Ateneo.
12. VASQUEZ, J.; QUIÑONES, J.; QUISPE, H. 1991. Leguminosas de grano: Localización geográfica en el Perú. Lima. Ministerio de Agricultura.
13. VEGA, H.; CHIAPPE L. 1991. Realización del potencial agrícola en la costa central. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina.
14. VERASTEGUI, C. 1977. Producción, comercialización y consumo del pallar en los departamentos de Ica y Lima. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina.