

Capítulo VII: Manejo de enfermedades

l'komas Isakcit' Q Gcoígc PkillcQ

Las enfermedades pueden ser causadas por un agente externo que actúa sobre el organismo a través de la planta. El diagnóstico preciso de la causa de una enfermedad, junto con la aplicación de un tratamiento adecuado, es fundamental para garantizar la protección del cultivo. Algunas enfermedades importantes causadas por organismos microscópicos son: los hongos, el nematodo de raíz y los insectos. Si embargo, para algunas enfermedades como las enfermedades bacterianas, estas enfermedades no son fáciles de controlar. Por lo tanto, es importante que se tomen las medidas preventivas adecuadas. Las enfermedades causadas por virus y bacterias (es decir, enfermedades) pueden ser más difíciles de diagnosticar. Por lo general, es más difícil detectar un agente patógeno como causa de una enfermedad a través de los análisis posibles de las causas (abióticas). Esto garantiza la necesidad de que el productor se familiarice con las enfermedades importantes más comunes que pueden ser causadas por el cultivo. Este capítulo proporciona una guía general de la ciclicidad del diagnóstico de las enfermedades comunes. Se recomienda al productor consultar con otras fuentes de información antes de recurrir al material del capítulo para obtener información más detallada relacionada con el cultivo y el diagnóstico.

¿Por qué una enfermedad?

La enfermedad es el resultado de una interacción entre el agente causal, el huésped, el

de la circunferencia Q es un círculo. Si la causa de la circunferencia es una línea, el patógeno, está al lado del círculo, no pasará a otros que los rodea

ambientes sca → ra: oíables paía s" i → rcció → Q dcaíollo dc → tío dc la pla → ta. Co → los patógc → ios roliaícs, gc → cíalmc → tē sc ícq"icíc " → pōdo mí → imo dc k"mcdad dc la koja paía cstīm"laí la gcími → ació → dc las cspōas Q la i → rcció →. Paía alg" → ios patógc → ios tía → smitidos poí cl s"clo, la i → rcció → oc"íc c → combi → ació → co → " → ia alía k"mcdad dcl s"clo Q cicítas tēmpciat"ías cítticas dcl s"clo. El co → ocimic → tō dc los ractōícs ambic → itales píopicios paía las c → rcímcdadcs :cgctales mms impoíta → tcs pícs → ita " → ia opoít" → idad paía " → ma → cjo mms crecti:ola c → rcímcdad sc p"cdc pí:c → ií alécía → do alg" → ios dc los ractōícs ambic → itales o, c" → do tals ractōícs → io sc p"cdc → alécíaí, sc p"cdc → tomaí mcddas paía mi → imizaí cl impactō (poí cjemplo,

Diag → óstico dc c → rcímcdadcs dc los vcgctales

No todas las c → rcímcdadcs so → ca" → sadas poí oíga → ismos patógc → ios. Kctcími → aí si " → ia c → rcímcdad cs ca" → sada poí " → patógc → io o tēc → ic ~~do~~ :i:as (abióticas) ícq"icíc → io solo cl cxamc → dc pla → itas i → did"alcs, si → io tēmbié → obscí:ái cl patió → dc apaíció → dc sí → tōmas c → " → campo. ~~En~~ pla → itas i → did"alcs c → b" → sca dc sí → tōmas i → s"alcs, como ma → ckas c → las kojás, maíckitcz, íctíaso c → cl cíccimic → tō, p" → díció → dc la rí"ta, kojás dcroímcs, ca → cícs Q tizó → dcl tallo. Las íaiccs dc bc → cxami → aisc c → b" → sca dc agallas, p" → díció → dc la íaíz Q → ccíosis (mícas m" → cítas). Sc dc bc → obscí:ái los campos paía dc tēcími → aí si cl píoblcma cstīm m"Q cxtc → dido Q si sc :c → arcctadas diréc → tcs cspccics dc pla → itasdc → tío Q alídcdoí dcl campo, lo q" → c podía i → dicaí " → ia ca" → sa abiótica. Los sí → tōmas co → " → ia ca" → sa → tēficio → ial o risiológica tēc → ic → " → ia oc" → íc → ia mms cxtc → dida dc → tío dc " → campo q" → c las c → rcímcdadcs i → rccciosas. I → icialmc → tē, la maQoía dc los patógc → ios ca" → sa → tcs dc c → rcímcdadcs sc aislám → c → mícas Q sc píopagaím → kacia ar" → cí dc csas mícas. Adcmms, las malas kicíbas o los c" → lti:os → io íclacio → ados → ioíalmc → tē → io sc :c → arcctados. Los patógc → ios dcl s"clo cstīm → aú → mms ícstíi → gidos dc → tío dc " → campo q" → c los patógc → ios roliaícs. La l' → abla VII-1 c → m" → mcía las caíactcístícas a co → sidcíaí c" → a → dos

diagnóstica la causa de "la" circunferencia de la planta.

Diagnóstico de Enfermedades Causadas por Dificultades del Patógenos

hongos

Los hongos son organismos microscópicos multicelulares que pueden causar hasta obstáculos en el sistema de raíces y crecimiento de las plantas.

El patógeno de crecimiento es radial, por lo que crece en superficies como las hojas de las plantas, los frutos de crecimiento: como manzanas y cítricos. Si embargo, las infecciones rúgidas de otras partes de la planta como las raíces, pueden ser más difíciles de detectar. Algunos síntomas pueden indicar estas infecciones. Por ejemplo, el crecimiento de los tejidos conductivos de agua del tallo, crecimiento de la madera, por lo que indica una infección por el hongo del maicito por lo tanto.

Otros síntomas de la enfermedad, como el tizón (marchitez general del tallo) que puede causar la muerte de plantas, pueden ser más difíciles de detectar en el laboratorio para confirmar que la causa es un hongo. Los hongos pueden ser más difíciles de detectar, como esporas, que se utilizan para la identificación, la discriminación a través del espacio y el tiempo y la sensibilidad. Los cultivos son más difíciles que el cultivo a largo plazo de muchos patógenos del suelo. El hongo del tizón del suelo que infecta a muchas plantas de raíces y crecimiento que se asocia a semillas de mostaza.

La mayoría de los hongos que infectan las plantas inicialmente comienza la infección, como la infección de los hongos del mildiu por lo tanto, que solo necesita mucha humedad para iniciar la infección.

bacterias

Las bacterias son organismos microscópicos unicelulares, que sobreviven

q"da→do i→acti:os. La excepció→i mms →otable a csto es el patógc→io q
ca"sa la saí→a comú→i c→i la papa: csta es "→a bactcía m"lticcl"laí
rilamc→tosa q"c píod"cc cspoiás. P"cdc→i scí tía→ispoítados poi la ll"ia
imp"lsada poi el :ic→to, poi i→scctos o poi el mo:imic→to de paítes de p→s
i→rcctadas, i→cl"idas las scmillas. Las bactcías q"c i→rccta→i las kojás
p"cdc→i

ca"saí ma→ckas ciíc"laícs, pcío las lcsio→ics dc roíma íífcg"laí q"c →ios cxtic→idc→ mms allm dc las :c→ias so→ mms caíactcíístícas dc las i→mcs bactcíia→ias. l'ambié→ p"cdc→ ca"saí p"díció→cs bla→idas dcpaítcs :cgctáti:as q"c gc→icíalmc→tē sc caíactcíiza→ poí "→ mal oloí. C→rcímcdadcs bactcíia→ias q"c píod"cc→ sí→tomas como la mákzicq"icíc→ a→mlísis dc laboátóío paía s" diag→óstíco.

Los micoplasmas so→ similaícs a las bactcíias, solo q"c cstí"ct"íalmc→tē mms símples Q mms pcq"cnos q"c las bactcíias. Sc tía→smitē→ poí ckickaííítas. La c→rcímcdad mms →otáblc dc las koítalízas ca"sada poí"→ micloplasma cs cl amaíillamic→tē dcl astcí, q"c arcctá a las za→akoíias, cl apio Q pla→tás ari→ics. Los sí→tomas dcl amaíillo astcí so→ distí→tí:os: las kójas tíc→ic→ "→a apaíic→íca bíó→ccada Q las rloícs so→ a→oímalcs (dc cllas cíccc tējido similaí a "→a kója, c→ l"gaí dc pétalos).

C"adío VII-1 Caíactcíístícas a c:al"aí c→ cl Kíag→óstíco dc E→rcímcdadcs

Sí→tomas gc→icíalcs	Sí→tomas cspccíficos	Posíblcs Causas
Kistíib"ció→ c→ cl Campo	Sí→tomas obscí:ados c→ "→ míca amplia c→ :aíos c"lí:os	píoblcma dcl s"clo Baja rcítílicdad Lcsió→ poí i→scctōs Píoblcma risiológíco
	Sí→tomas obscí:ados c→ "→ míca amplia c→ "→ solo c"lí:o	píoblcma dcl s"clo Baja rcítílicdad Lcsió→ poí i→scctōs Vír"cs Patógc→ío dcl rollajc (ctápa a:azada dc la cpídcmia)
	Sí→tomas obscí:ados cspacídcos poí "→ campo c→ "→ solo c"lí:o	Ho→gos dc la p"díció→ dc la íaíz tía→smitídcos poí cl s"clo Óíga→ísmos dcl maíckítamic→tē dcl s"clo →ícmatōdos

		<p>Viñ's</p> <p>Patóxicos rolaícs</p>
		<p>problema del ciclo de la vida</p> <p>por los</p>
Síntomas del rolaje	<p>Ampliación del crecimiento</p>	<p>lucha química</p> <p>Baja resistencia</p> <p>Patóxicos de la producción de la raíz</p> <p>→ métodos</p>
	<p>Manchas necróticas en las hojas</p>	<p>Manchas químicas en las hojas</p> <p>(mancha rojiza rugosa)</p> <p>Manchas químicas en las hojas</p> <p>(mancha necrótica)</p>
	<p>Sensibilidad por la presencia de la saponina en la hoja</p>	<p>Oídio</p>
	<p>Mancha amarilla clara en la saponina de la hoja</p> <p>Crecimiento de la hoja en la saponina</p>	<p>mildiu foliar</p>
	<p>Áreas rojas en la saponina de la hoja</p>	<p>Blanco en el crecimiento de la planta</p> <p>(óxido blanco)</p> <p>Mancha roja a la raíz</p> <p>el crecimiento de la planta</p> <p>(óxido)</p>
	<p>Áreas de color claro Q oscurecidas en la hoja</p>	<p>Aplicación de la patología al cultivo del campo (Viñ's)</p> <p>Aplicación de rillas (Keratina)</p> <p>Nitrógeno</p>

	kojas distoísio→iadas	Vií"s Hcíbicida
	Hojas co→i ag"jcsos o micas moídidias	Lcsió→i poí i→iscctos
	Hojas amaíllas, sc maíckita→i Q m"cí→i	Raíz podíida (Root Rot) A→illo maíío→i c→i la pa :asc"laí dc la íaíz (maíckitamic→i to poí l"saíi"m) Raíces coítadas o dañadas poí la alimc→itació→i (i→iscctos, t"zas dopos) Kaño c→i micas bajas dcl campo (Root Rot; Mal Kíc→ajc)
Sí→itomas dc íaíz	Raíces dcaídas	Raíz podíida Kíc→ajc drcicic→itc
	Raíces co→i dccoloiació→i dcbajo dc la capa cxtcí→ia	Maíckitcz poí r"saíi"m
	Hi→ickazo→ics c→i íaíces Q ta	Gía→i ki→ickazó→i (Bactcía h agalla dc la coío→ia) Pcq"añas ki→ickazo→ics q"c apaíccc→i c→i "→i patío→i ta →i las íaíces (Ncma'odo agalladoí) Pcq"aña ki→ickazó→i c→i las pa →i las íaíces (Ncma'odo daga)
	P"→itas dc íaíces m"cítas	Áícas aisladas (Ncma'odos; Q"cma dc rcífiliza→itcs) El mica arcctada cstm c→i "→i patío→i o sobíc cl campo gc →ía (q"cma dc rcífiliza→itc)

Raíces m" cías co→ kilos de
ko→gos bla→cos alícdcdí
d'allo c→ la lí→ca dcl s"clo

l'izó→ dcl s"í

Síntomas de la rínta	Ínta podída cspaícida sobíc la s"pcíricic de la rínta	Kccaimic→to bla→do ac"oso, moloí (podícd"mbíc bla→da bactcíia→a) P"díció→i bla→da de ríimca ac"osa (Kcscomposició→i rú→gica)
	Kccaimic→to →cgío d"íoa ri→al de la rloí	Podícd"mbíc apical (píoblcma de →tíic→tcs Q ag"a)
	Ínta distóísio→ada	Víí"s I→scctos
	Kébilcs a→illos :isiblcs c→i brínta	Víí"s
	Apaíic→cia ma→ckada∅ colóí claío	I→scctos
	Áícas osc"ías clc:adas c→i brínta.	Ma→ckca roliaí bactcíia→a

:ííus

Los :íí"s so→i c→tídadcs s"bmícíoscópicas q"c solo p"cdc→i ícplicaísc de de las cél"las :cgtales :íías. Rcq"icíc→i agc→tcs como los i→scctos paía tía→smitíílos a las pla→ntas. U→i sí→toma típico del :íí"s cs "→i patío→i de mosaico c→i las kojás, pcío los :íí"s p"cdc→i ca"saí oíós sí→tomas, como lcsio→ics →cciótícas Q íctíaso c→i cl cícimic→to, q"c p"cdc→i t→icí oíás ca"sas. Los i→scctos :cctóícs de :íí"s i→icl"Qc→i p"lgo→ics, ckickaííntas, moscas bla→cas Q tííps. Los :íí"s s"clc→i t→icí "→ia amplia gama de k"éspcdcs, i→icl"idas las malas kicíbas q"c →io cstm→i íclacio→adas botm→icamc→t→c co→i cl c"ltí:o, Q →io símpíc sc píod"cc→i sí→tomas c→i cstas pla→ntas.

A"→q"c alg"→os :íí"s p"cdc→i idc→tíricaísc t→tati:amc→t→c poí los ím píod"cidos c→i las pla→ntas (paític"laímc→t→c cl mosaico o las ma→ckas a→i"laícs), cl diag→óstíco pícciso ícq"icíc pí"cbas de laboíatíoío.

→matodos

Los →matodos son g"sa→ios ícdo→idos micíoscópicos q"e se am→é→e las íaíces de las pla→tas. El →matodo del →do de la íaíz píod"cc agallas Q íaíces dcroímadas c→ "→ia amplia gama de c"ltí:os. U→ia r"cífc i→rcstáció→ p"cdc pío:ocaí el maíckítamic→to Q la m"cífc de las pla→tas. Los →matodos támbié→ p"cdc→ ca"saí ackapaííamic→to, →ccíosis Q íctíaso c→ el cíccimic→to de las íaíces, pcío cstos sí→tomos →o so→ distí→tí:os. Se ícq"icíc "→ a→mlisis del s"clo o de las íaíces paíaco→rímaí el diag→óstíco.

Íactoícs ambic→tales que afccta→ a los patógc→ios vcgctales

La tcmpcíatuía

Las tcmpcíat"ías del s"clo q"e so→ s"bóptimas paía la gcími→ació→ de scmillas Q el cíccimic→to de las plm→t"las p"cdc→ ra:óiccí el dcaííollo de patógc→ios atc→a→tcs, como PQtki"m Q Rkizoctó→ia. A mc→do, el ~~mpad~~ cstos patógc→ios se p"cdc ícd"cí íctíasa→do la sicmbía, kasta q"e a"mc→t" la tcmpcíat"ía del s"clo. Los patógc→ios roliaícs tíc→c→ dircí→tcs tcmpcíat"ías óptimas paía s" dcaííollo. Los sí→tomos de c→rcímdades bactcías c→ las kojás se píod"cc→ a altas tcmpcíat"ías, a las q"e se podía dctc→cí "→ia c→rcímdad rú→gíca como el mildiú :clloso. Estos ícq"isitos de tcmpcíat"ía so→ co→ocidos paía m"ckas c→rcímdades Q, co→ "→ia c→rcímdad como el tizó→ táidío de la papa, se p"cdc→ "saí paía aplicaí r"→gícidas co→ píccsio→ c"→do se →cccsíta→.

Humcdad

La k"mdad es la r"cíza imp"lsoía de las c→rcímdades roliaícs. La k"mdad libíc c→ la s"pcíricic de la pla→ta es →cccsaía paía el cíccimic→to Q la i→rcció→ de m"ckas bactcías Q ko→gos. Poí lo gc→cíal, kaQ "→ ícq"isito de tícmpo mí→imo Q cíctíco. La k"mdad támbié→ p"cdc i→rcctáí

la producción de espigas por los cultivos. Esta característica es la base del sistema de selección de variedades para el mejoramiento de la calidad de la cebolla.

Las condiciones de humedad satisfada del suelo pueden causar el inicio para los patógenos que producen las raíces, como Phytophthora y otros hongos que causan la pudrición de la raíz.

pH del suelo

El pH del suelo afecta la actividad de algunos patógenos transmitidos por el suelo. Las enfermedades causadas por el hongo de la pudrición de la raíz del algodón fitófito a menudo en suelos alcalinos, mientras que las enfermedades del maíz y el trigo por Phytophthora son más comunes en suelos ácidos. El ciclo de vida del patógeno de la raíz común de la papa se acelera en suelos ácidos. Si embargo, generalmente no es factible alterar el pH del suelo para controlar la enfermedad.

Métodos de control de enfermedades

Selección de cultivos

En algunos casos, los cultivos de rotación pueden ser efectivos o tolerantes a enfermedades importantes. Los cultivos efectivos de la raíz y la gravedad baja o nula de la enfermedad, mientras que los cultivos tolerantes pueden ser más susceptibles si se intercalan con una pérdida de inmunidad. El uso de estos cultivos no climática aconseja la necesidad de otros métodos de manejo de enfermedades, como el uso de fungicidas.

Material de siembra libre de enfermedades

Varios patógenos pueden propagarse a través de semillas contaminadas, por ejemplo, la bacteria que causa la mancha rojiza del tomate y el tomate, la podredumbre y la gravedad de las enfermedades y la mancha del fruto de la sandía; los hongos que causan el tizón gomoso del tallo y la antraxinosis en la sandía.

Algunas compañías de semillas indican si los lotes de semillas han sido

analizados para detectar estos patógenos. Si embargo, los bajos niveles de contaminación de la semilla podían afectar si se produce transmisión a partir de la semilla. Los trasplantes infectados por el cultivo sí toman los cultivos o si se siembra. El uso de la mezcla si se sabe que las plantas sazonales de día a día la producción de los trasplantes incrementa la

medida el riesgo de infección por patógenos del suelo. El riesgo de infección por epidemia zoonótica, como el tizón gomoso del tallo, se puede minimizar inspeccionando los trasplantes y haciendo aplicaciones preventivas de fungicidas o bactericidas (a base de cobre) al principio de la temporada.

Rotación

Muchos patógenos que causan enfermedades sobre el suelo, en los sistemas de cultivos son susceptibles o debilitados por el suelo de patógenos. La rotación es una alternativa práctica para algunos cultivos del suelo, como el cultivo del maíz transgénico por el "síndrome" del cultivo del tizón del suelo, porque sus estructuras de superficie persisten durante años en el suelo. La rotación, una importante característica rúbrica de la agricultura, la mostaza, el abono o la adición, rotación de estructuras de superficie en las hojas de las plantas cercanas que infectan de 2 a « años para desaparecer.

El ciclo de vida de los sistemas de cultivos puede afectar los ciclos biológicos de la rotación de cultivos. Muchos patógenos zoonóticos sobre el suelo en los sistemas de cultivos, pero solo durante uno o dos años. El ciclo de vida de los sistemas de cultivos disminuye la superficie de patógenos y limita el acceso al cultivo. La rotación de los sistemas de cultivos puede acelerar la descomposición de ciertos patógenos. Por ejemplo, la bacteria que causa la podredumbre del pollo puede sobre el suelo los sistemas de cultivos durante casi un año, pero si se elimina el sistema, el tiempo de superficie se reduce a menos de 2 meses.

Un patógeno que ataca a un miembro de una familia de plantas con frecuencia infecta a otros miembros de esa familia o grupo. La rotación de las plantas que son susceptibles a enfermedades similares. Un programa de rotación comúnmente se realiza solo un miembro de cada grupo en un sitio con un período de 2 a « años. Una excepción a esta recomendación es el cultivo del maíz transgénico por el "síndrome". HaQ

:añia→īcs dc cstc ko→igo q" c i→rcctā→ī "→ī solo c"ltī:o. Poí lo tā→īto, cl
ko→igo dcl maíckitamic→īto poí l"saíi"m q" c i→rcctā a la sa→día →īo
i→rcctāím al mcló→ī " otías c" c"íbitmccas Q

estos cultivos producen ciclos de maicita de la semana por el problema.

La rotación es importante en el control de los nematodos agallados. Los cultivos susceptibles se cultivan en tierras irrigadas de nematodos, los ciclos de producción disminuyen hasta que los cultivos susceptibles no son económicos. Las cebollas, los calotes, el ajo, el pimiento o el maíz dulce cultivados en los nematodos agallados son un problema común. El baibeco también produce en las poblaciones, pero la tierra de baibeco debe mantenerse libre de nematodos. Quedan muchas malas también son especies de este nematodo.

Tabla VII-2. Agrupación de rotaciones de la susceptibilidad a enfermedades similares

Gupo A	Gupo B	Gupo C	Gupo D	Gupo E	Gupo I	Gupo G
cucurbitáceas	Círculo	solanáceas	Romana cas	Leguminosas	Cebollas	Maíz dulce
Sandía	Rpollo	Pimentón	acelgas	Íjols	Ajo	
Calabaza	Rmaño	loma	Espinaca	guisantes de sí	Pimiento	
Pimiento	Colirio	patata ilaca		guisantes iguales	Calote	
Calabaza	Bícoli	Bermejón		guisantes de c		
Cañalpo	Col de Bíscas					
maíz dulce	Mostaza					

C"skaw	colcs					
--------	-------	--	--	--	--	--

	Col cki→a					
	pak ckoi					

Píacticas dc gcstió→i cultuál duía→i tc la tcmpoíadad cíccimic→ito

Pla→itái c"a→ido la tcmpciát"ía dcl s"clo es óptima paía la gcími→ació→i ds scmillas Q cl cíccimic→ito dc las plm→it"las ícd"ciím la dcscmposició→i Q cl maíckitamic→ito dc las scmillas.

E→i mías q" c →ioímalmc→itc expcímc→itá→i r" cítes ll":ias, las :cíd"ías b) pla→itáisc c→i camas cl:adas paía pcímitíi cl díe→i ajc dcl exccso dcag" a dcscdc la zo→ia dc la íaíz. El s"clo sat"íado ra:oiicc cl dcscíollo dc alg"→ios ko→igos dc p"díció→i dc la íaíz. Los lcckos cl:ados tábmié→i expoc→i "→ia maQoi paítc dc la s"pcíricic dcl s"clo a la l"z solaí, lo q" c a"mc→itá la tcmpciát"ía dcl s"clo, lo q" c co→id"cc a "→ia gcími→ació→i mms ímpida dc las scmillas, lo q" c ícd"cc cl pcíodo dc tícmpo c→i q" c las pla→itás so→i s"scptíbles dc ak"Qc→itái a los oíga→ismos.

El "so dc ma→itillos paía píopoíció→iái "→ia baíciá rísica c→itíc cl b) sat"íado Q la rí"ta mad"ía ícd"ciím la p"díció→i dc la rí"ta.

El método dc aplicació→i dcl ag" a p"cdc tē→icí "→i crccto sig→iricati:io c→id dcscíollo dc la c→ircímcdad. Los →i:clcs dc c→ircímcdadcs dcl rollajcp"cdc→i a"mc→itái si sc aplica ag" a co→i íociadoícs cl:ados poíq" c cstó cíca "→i micíoclima mms kúmcdo Q cl ag" a q" c salpica mo:cím rísicamc→itc los patógc→ios dc→itío dcl campo. El íicgo poí s"ícos p"cdc mo:cí las cspoías dcl ko→igo dcl tizó→i PkQtopktkoía poí las kilcias dc pimic→itos. El íicgo poí gofco mi→imiza la píopagació→i dc patógc→ios dc→itío dc "→i campo.

La maQoía dc los :ií"s q" c i→ircctá→i las :cíd"ías so→i tía→ismitidos poí

insectos. Los mridos q"e migía a los campos p"cdc tía smití :í"s. Es posible q"e cstos p"lgoics no se co:icíta c" " píoblema de plagas Q, de kccko, p"cdc dsapaíccí a tcs de q"e se otc el píimcí sí toma dcl :í"s.

Poí lo táto, el uso de insecticidas solo se aplicará para el control de los
El aceite de estireno aplicado al rollo, que causa que los midos y las moscas
blancas se alimenten, ha tenido cierto éxito en la reducción de la infestación
por
:infestaciones.

Las malas hierbas pueden ser un problema importante de plagas
muerto, estas malas hierbas no mueren si tomas. Los midos y
otros insectos comen de malas hierbas y se reproducen y
propagan el patógeno al cultivo. Poí lo táto, el control de malas hierbas
alrededor de los bosques del campo puede ayudar a controlarlos
:infestaciones.

Manejo Poscosecha de Enfermedades

Se debe tener cuidado durante la cosecha y la clasificación de las plantas
para evitar enfermedades que permitan la entrada de patógenos causantes de
descomposición. Los tratamientos de desinfección de madera o metal
desinfectarán con una solución de cloro. Al lavar la tierra de campo de
las
:enfermedades, el agua debe cambiarse frecuentemente para evitar la propagación de
patógenos. Se recomienda agua clorada (70 ppm; preparación agitando
galones de una solución de hipoclorito de sodio al 5,25 % a 1000
galones de agua) para lavar. El nivel de cloro en el agua de lavado debe ser
debe disminuir por debajo de 25 ppm y se debe preparar una solución
rígida al menos todos los días.

Las :enfermedades deben evitarse impidiendo el desarrollo de la cosecha para
evitar el desarrollo de la descomposición poscosecha. La temperatura a la
que se debe almacenar la materia de las :enfermedades es crítica
ligándome por encima del punto de congelación y 40 °F.

Control químico

Los productos químicos se pueden clasificar según los patógenos
específicos: los fungicidas actúan contra los hongos, los bactericidas
contra las bacterias y los helminticidas contra los helmintos. Estas
categorías no son mutuamente excluyentes, por ejemplo, los bactericidas
a base de cobre también tienen actividad contra los hongos, y los
fungicidas del siglo como

cl mctam sodio, q" c co-rtíola-rtí los -rmatodos, t'ambié-rtí co-rtíola-rtí d'os ko-rtigos del s"clo. Los píod"ctos q"ímicos paía cl co-rtíol de c-rtírcímdadcs sc p"cdc-rtí aplicaí c-rtí dircí-rtícs ctapas del ciclo de c"ltí: o: a-rtícs de la sicmbía (p. cj., "rtí r"miga-rtítc de s"clo de amplio cspcctío); c-rtí la sicmbía, como t'iat'amic-rtíto de scmillas o como aplicació-rtí c-rtí s"ícos paía co-rtíolaí ko-rtigos o -rtímatodos; d"ía-rtítc la t'cmpoíada de cíccimic-rtíto paía co-rtíolaí patógc-rtíos rú-rtígicos Q bact'cíia-rtíos del rollajc; o como t'iat'amic-rtíto p'osada de r'rtítos. La maQoía de los píod"ctos q"ímicos c-rtí cl mcíado actúa-rtí dícc't'ame-rtítc sobíc cl patógc-rtío, pcío kaQ mat'cíalcs mms -rtí"cos q" c a-rtí-rtí dícc't'ame-rtítc, al i-rtí d"cíí "rtí maQoí -rtí:cl de ícsístc-rtícia a c-rtírcímdadcs c-rtí la pla-rtíta. Estós acti:adoícs de ícsístc-rtícia dcbc-rtí aplicaísc a-rtícs de la apaíció-rtí de la c-rtírcímdad paía q" c sca-rtí crcctí:os.

HaQ "rtí -rtíúmcío limit'ado de -rtímat'icidas dispo-rtíiblcsc Q s" "so c-rtí:og'alcsc cst'm mms ícst'í-rtígado q" c los r"-rtígidasc o bact'cíicidasc. Ncmac"í (rc-rtíamipkos), VQdat'c (oxamQl) Q Mocap (ct'kopíop) sc aplica-rtí c-rtí cl m'nc'ó de la sicmbía o poco t'ícmpo dcsp"és. Los r"miga-rtítcsc del s"clo sc aplica-rtí a-rtícs de la sicmbía, co-rtí "rtí i-rtírt'cí:alo de t'ícmpo paía pcímítíí la díspacíó-rtí d' q"ímico a-rtícs de la sicmbía. Estós r"miga-rtítcsc i-rtícl"Qc-rtí: l'clo-rtíc C-17 o l'clo-rtíc C-«5 (1,«-dícloíopíopc-rtío ! cloíopícíí-rtí), l'clo-rtíc II (1,«-dícloíopíopc-rtío), Vapam (mct'am sodio), bíom"ío de mct'ilo Q cloíopícíí-rtí. El bíom"ío de mct'ilo píó-rtíto pcídcím s" ícgístíó, pcío ot'ío r"miga-rtítc co-rtí píopícdadcs símlaícs, cl Qod"ío de mct'ilo, podíía c:c-rtí"almc-rtítc íccmplazaílo.

Los píod"ctos q"ímicos a basc de cobíc (poí cj'emplo, Kocidc) sc "tíliza-rtí como bact'cíicidasc. Estós q"ímicos r"-rtío-rtía-rtí paía pí:c:c-rtíí -rtí"cas i-rtírt'ccío-rtícs; -rtío c"ía-rtí las i-rtírt'ccío-rtícs cst'ablccidasc. Alg"-rtíos aísland' la bact'cíia q" c ca"sa la ma-rtícka rolaí c-rtí pímic-rtíto Q t'omat'c so-rtí ícsístc-rtítcsc a los píod"ctos q"ímicos a basc de cobíc Q dícka ícsístc-rtícia t'ambié-rtí podíía dcaííollaísc paía ot'íos patógc-rtíos bact'cíia-rtíos. A"-rtíq" c cstós píod"ctos q"ímicos t'ambié-rtí t'ic-rtíc-rtí acti:ídad co-rtírtíalos

Los riesgos, o la probabilidad de que ocurra un problema de resistencia
a los patógenos resistentes.

Se pueden aplicar estrategias a la semilla para protegerla de los organismos
que causan la enfermedad de la semilla. Los organismos utilizados
para el tratamiento de semillas incluyen capturas (Capturas), el dióxido de

tkíam (l'kiám), mcrc→oxam (Apío→) Q mct'alaxQl (Allcgia→cc). Los tíat'amic→itos biológicos paía scmillas tambié→ cst'm→ dispo→ibls comcialmc→itc, poí cjemplo, Kodiak Q l'-22 (Estos so→ oíga→ismos :i:os sc aplica→ dc la misma ma→icía q"c los píod"ctos q"ímicos). Los r"→igidas paía cl tíat'amic→ito dc scmillas gc→icálmc→itc los aplica la compañía dc scmillas Q los r"→igidas "tilizados sc i→idica→ c→ la ctíq"cta.

Los píod"ctoícs p"cdc→ complcmc→itái la acti:idad dc los r"→igidas paía tíat'amic→ito dc scmillas aplica→do r"→igidas adicio→als c→ cl momc→ito dc la sicmbía. Esto sc íccomic→ida c"ando la pícsió→ dc c→rcímdads tíasmitidas poí cl s"clo cs mms alía dc lo →ioímal. K"ía→itc la t'cmpoíada dc cíccimic→ito, cs posible q"c sc ícq"icía→ r"migacio→cs co→ r"→igidas o bact'cíidas paía co→tíolaí las c→rcímdads roliaícs. Los clcmc→itos csc→icíals paía "→ b"c→ co→tíol dc la c→rcímdad so→: aplicacio→cs pícc→ití:as (cs dccí, a→itcs dc la apaíció→ dc sí→tomas :isibls), cobcít"ía complcta dc la pla→ta Q aplicació→ co→ la rícc"→icía Q dosis apíopiadas. Si la pícsió→ dc la c→rcímdad cs baja (gc→icálmc→itc c"ando kaQ "→ píódo dc clima scco), sc p"cdc logíaí "→ b"c→ co→tíol "sando r"→igidas píotcctoícs o →o sistémicos como cl cloíotalo→il o los q"ímicos EBKC (poí cjemplo, ma→icozcb).

Ma→cjo dc Ìu→igidas Sistémicos

La maQoía dc los r"→igidas sistémicos t'ic→c→ "→ modo dc acció→ hto
Los m"ta→itcs dc patógc→os rú→igicos ícsistc→itcs a cstos r"→igidas p"cdc→ oc"íííí →at"íalmc→itc. Kcbido a q"c los ko→igos patógc→os roliaícs p"cdc→ t'c→icí m"ckos ciclos ícpíod"cti:os c→ "→at'cmpoíada dc cíccimic→ito, los m"ta→itcs ícsistc→itcs a "→ r"→igida sistémico p"cdc→ co→:cítíisc ímpidamc→itc c→ cl compo→ic→itc domi→a→itc dc la població→ dc patógc→os. El ícs"ltado cs "→a ralla dcl r"→igida. El ko→igo q"c ca"sa cl tizó→ táidío c→ papas Q tomatcs ka dcsaíollado

ícsistc→icia al mctáloxil (Ridomil), q"e solía scí cl r"→igicida mms crecti:o paía cstá c→ircímcdad. Existc "→ia amplia ícsistc→icia al bc→iomilo (Bc→ilatc) c→i las poblacio→ics dcl ko→igo gomoso dcl tizó→i dcl tallo Q dcl ko→igo dcl mildi" pol:oiíc→i'to. Adcmms dc cstos patógc→ios, los ko→igos ca"sa→i'tcs dc la a→i'tíac→iosis Q cl mildiú :clloso so→i ca→idida'tos

para el desarrollo de resistencia a los riesgos sistémicos que se
concentran en actividades en el mercado.

Como algunos riesgos sistémicos, se puede ver el desarrollo de resistencia
porque las relaciones siempre se combinan con los riesgos
potenciales. La presencia de un riesgo potencial es que se desarrollan
más a menudo en un riesgo sistémico. Por ejemplo, las
relaciones de Ridomil Gold utilizadas para circunstancias raras
de
seguros se combinan con el otorgamiento o mantenimiento.

Si embargo, otras relaciones de riesgos sistémicos no se combinan
combinadas con riesgos potenciales. Por lo tanto, es importante que el
potencial sea consciente de los posibles problemas de resistencia que tome
medidas para prevenirlos. En primer lugar, los riesgos sistémicos no
"salen para tratar" a una circunstancia de espaldas de que se obscurecen los
síntomas, sino que "salen" a través de la aparición de los
síntomas. A partir de la historia pasada con un día, el potencial sabemos que
circunstancias raras son un problema consistente que el tiempo
aproximado con que aparecen. Las aplicaciones de riesgos debc
kaccisc a través de este tiempo. Para algunas circunstancias, existen
relaciones predictivas que pueden "salir" como mecanismo para decidir
cuando iniciar las aplicaciones de riesgos. Para el caso de las
papas, existen modelos predictivos como Blitcast Q Wisdom, que "sa-
" información meteoológica para pronosticar cuando las condiciones
son razonables para el desarrollo de patógenos. Además, los riesgos
debc "salen" con las proporciones e interrelaciones de los datos, como se
indica con la evidencia. Todo el campo debc se está tratando.

El riesgo sistémico debc "salen" con alta frecuencia con riesgos potenciales
" otros riesgos sistémicos parecen ir a direcciones diferentes
Así, se aplica el riesgo sistémico Q, con la próxima aplicación, se
aplica "a" riesgo potencial, o bien, "a" riesgo sistémico dirección.

Un químico sistémico no debe constituir más del «0 al 50% de las aplicaciones totales a un cultivo en una temporada. Los patógenos que son resistentes a un fungicida sistémico tienden a ser resistentes a los fungicidas convencionales.

Esto se conoce como resistencia cruzada. Los aislados del cultivo de maíz del tipo de tallo que son resistentes al benomilo también lo son a

tiabc→idazol Q al tíora→iato-mctílo; cstos r"→igidas cstm→i todos c→i cl gmb los bc→icimidazolcs Q tic→ic→i "→i modo de acció→i similaí. La ícsistc→icia cí"zada podía scí "→i píoblcma co→i la cstíobil"íi→ia (Q"adís, lli→it) Q cl tíiazol (l'ilt, No:a) gí"pos r"→igidas. Poí lo tá→ito, c→i "→i píogíama de co→itíol de oídio, tá→ito Q"adís como lli→it p"cdc→i "saísc, pcío dcbc→i altcí→aísc co→i No:a, q" c pcítc→iccc a "→i gí"po de r"→igidas dircíc→itc, Q cl →úmcío combi→ado de aplicacio→ics de Q"adís Q lli→it dcbc co→istit"íi mms de «0 a 50 % sobíc cl total de solicit"dc.

La l'abla VII-« ícs"mc las c→ircímcdades mms com"→ics q" c oc"íic→i c→i bs :cgctalcs Q las ícccomc→idacio→ics gc→icíalcs de co→itíol. Las com→itíolcs cspccíricas de r"→igidas sc p"cdc→i c→ico→itíai c→i "Píod"ctos paía cl cñ de c→ircímcdades de :cgctalcs Q kicíbas paía l'cxas", P"blicació→i E-10 de Extc→isio→i Agíícola de l'cxas, pcío la ctíq"ctá dcl pctíicida cs la a"toídad ri→ial paía los c"ltí:os pcímítidos, la dosis Q cl momc→ito.

l'abla VII-«. E→ircímcdades Com"→ics de Vcgctalcs Espccíricos Q s" Co→itíol

Culti:o	E→ircímcdad	Co→itíol
Íijolcs, S→iap	l'izó→i dcl s"í	Aplicá r"→igida de s"clo a→itcsϕ pla→itái E→itíció píor"→ido de ícsid"os ϕc"ltí:os
	Amoítig"ació→i	Sicmbía a tcmpciat"ía dcl s"clo » 60° Pla→itái c→i camas cl:adas Pla→itá scmilla tíatada Aplicá r"→igida de s"clo a→itcsϕ pla→itái
	Mosaico de ríijol (:íí's)	scmilla libíc de :íí's c"ltí:aícs ícsistc→itcs

rizo
bacteria

Scilla libic de patógenos
Aplicar ríngidas de cobic.
Rotación de cultivos de dos años

	Ccicospoía Q oñías ma→ckas roliaícs rú→gicas	Aplicai r"→gicidas scgú→ sca →cccsaíio. Rotació→ dc c"lti:os dc dos años
	Moko Bla→co	Aplicai r"→gicidas scgú→ sca →cccsaíio. Amplia dista→cia c→tíc kilcías Qoíc→tació→ paía ra:óicccí cl sccado dc la copa
	Óxido	Aplicai r"→gicidas scgú→ sca →cccsaíio. La fotació→ dc c"lti:os c"lti:aícs ícsistc→tcs
Rcpollo, colirloí, bíocoli, col íizada	Podícd"mbíc →cgía	Scmbíai scmillas tíatadas co→ ag"a calic→tíc Vaíicdadcs ícsistc→tcs a b pla→tás Pla→tái c→ cama cl:ada paía cā i→"→idacio→cs Rotació→ dc c"lti:os dc dos años
	mildiú :clloso	Vaíicdadcs ícsistc→tcs a b pla→tás Aplicai r"→gicidas scgú→ sca →cccsaíio.
	Ma→cka roliaí poí Altcí→aíia	Aplicai r"→gicidas scgú→ sca →cccsaíio.
C"c"íbitmccas: sa→día, calabaza, mcló→, calabaza, pcpi→o, c"skaw	Maíckitcz poí r"saíi"m	Rotació→ dc c"lti:os (5! años) c"lti:aícs ícsistc→tcs
	Oídio	c"lti:aícs ícsistc→tcs Aplicai r"→gicidas scgú→ s →cccsaíio.

mildiú :cilloso	c"lti:aícs ícsistc→i'tcs Aplicá r"→gicidas dc roíma píc:c→i'ti:a.
A→tífac→osis (sa→día, pcpí→o, mcló→)	c"lti:aícs ícsistc→i'tcs La íotació→ dc c"lti:os Aplicá r"→gicidas dc roíma píc:c→i'ti:a.
Ma→icka roliaí poí Altcí→aíia, Ma→icka roliaí poí Ccícospoía	Aplicá r"→gicidas scgú→ sca →icccsaíio. Rotació→ dc c"lti:os dc dos años
Ma→icka roliaí a→g"laí	Scmilla libíc dc patógc→ios Aplicá r"→gicidas dc cobíc. E:i'tc cl íicgo poí aspísió→
Maícki'tcz bact'cía→ a (pcpi→o)	Vcctóí dc csaíabajo dc co→tíol c"lti:aícs ícsistc→i'tcs
Íí"it' Blo'tck (sa→día)	Scmilla libíc dc patógc→ios r"→gicidas dc cobíc Rotació→ dc c"lti:os dc dos años E:i'tc cl íicgo poí aspísió→
l'izó→ dcl t'allo gomoso	Rotació→ dc c"lti:os dc dos años Aplicá r"→gicidas dc roíma píc:c→i'ti:a.
P"díció→ kúmca dc Ckoa→cpkoía	P"l:cízacio→ics rícc"c→i'tcs & rloícs co→ r"→gicidas dc cobíc. Ma→i'tc→iga la rí"ta rícsca Q dcsp"és dc la cosccka.
E→rcímcdadcs :íalcs	c"lti:aícs ícsistc→i'tcs

Za→iakoiía	Podícd"mbíc bla→ida bact'cía→a	Mi→imicc las lcsio→ics d"ía→t'cb cosccka, clasiricació→ Q cmpaq"c. Si las za→iakoiías sc la:a→i d'csp"és dc la cosccka, sc p"cdc→i s"mcígíi c→i "→ia sol"ció→i 1:500 dc kipocloíito dc sodio (5,25 %). Almacc→aí a "→ia t'cmpciat"ía so poí c→i cima dc «2° I.
	Podícd"mbíc dc la coío→a	Rotació→i dc c"lti:os (4 a 5 años)
	l'izó→i dc la koja poí Ccicospoía o Alt'cí→aía	Aplicai r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio.
	amaíillos ast'cí	Co→t'íolaí salt'akojas Co→t'íolc las malas kicíbas c→Q alícdcdóí dc los campos
Maíz, K"lcc Q Pop	l'izó→i dc la koja dcl maíz dcl →ioí'tc	E→t'icííio dc ícsid"os dc c"lti:os Aplicai r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio.
	RoQas (com"→ics, s"ícñas)	c"lti:aícs ícsistc→it'cs <u>L</u> a íot'ació→i dc c"lti:os E→t'icííio dc ícsid"os dc c"lti:os
	mildiú :cilloso	l'íat'amic→it'ó dc scmillas o mct'alaxil/mcrc→oxam No pla→it'ái c→i t'cíc→ios s"jct'osa i→i"→idacio→ics. No pla→it'c maíz d"lcc d'csp"és d soígo Rotació→i dc c"lti:os dc dos años
	Obscc→idad comú→i	c"lti:aícs ícsistc→it'cs

	Ví" s dcl mosaico c→a→o dcl maíz	C"lti:aícs ícsistc→tcs o tócia→tcs Eífadició→ dc jok→so→gíass e Q alícdcoí dcl campo
Bcíc→jc→a	lízó→ dcl s"í	E→tíciío pór"→do dc ícsid"os ϕc"lti:os Roñació→ dc c"lti:os (→o scg"íí ríjolcs, tómañcs, g"isa→tcs dcl s"í, okía o ma→í)
	Maíckitcz poí Vcíticilli"m	Rcmojc la scmilla d"ía→tñc ϕ mi→"tos c→ ag"a a 120 °
	lízó→ dcl romopsis	c"lti:aícs ícsistc→tcs Scmilla libíc dc pañógc→os Roñació→ dc c"lti:os dc tñcs añcs Aplicá r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío.
Lcck"ga	P"díciio→cs bla→das bactcía→as	Pla→ñái c→ s"clo bic→ dícc→ado Usá íicgo poí s"ícos o poí goñco
	mildiú :clloso	c"lti:aícs ícsistc→tcs Roñació→ dc c"lti:os dc tñcs añcs Aplicá r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío.
	Podícd"mbíc i→rcíioí	No sicmbíc lck"ga dcsp"és dc tómañcs, papas íila→dcas o ríjolcs. Pla→tñc c→ camas amplias Q clc:adas E→tíciío pór"→do dc ícsid"os ϕc"lti:os Aplicá r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío.

	Goña dc cscclcióti→ia	Scg"if laígas íotacio→cs Pla→tíai c→i s"clo bic→i cl Usaí íicgo poí s"ícos o poí gofco; c"lti:aícs ícsistc→tcs Aplicaí r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio.
	Mosaico dc lcck"ga	Co→tíolc las malas kicíbas c→Q alícdcdóí dcl campo Pla→tía solo scmilla i→idcxada cl mosaico (M'0) c"lti:aícs ícsistc→tcs
Mostaza, Nabo, Rmba→io	RoQa bla→icaQ mildíú :clloso	Aplicaí r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio. La íotació→i dc c"lti:os E→tíicío dc ícsid"os dc c"lti:os
	Ma→cka roliaí poí a→tíac→osis Q ccícospoía	Rotació→i dc c"lti:os dc dos años Aplicaí r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio.
ccbolla, ajo, ckalot'a	íaíz íosa	c"lti:aícs ícsistc→tcs
	ma→cka moíada	La íotació→i dc c"lti:os Aplicaí r"→igidas scgú→i ca →icccsaíio.
	lízó→i dc la koja poí botíQtis	Aplicaí r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio.
G"isa→t'c (I→glés, Sgá S→ap, Edible Pod)	P"díció→i dca íaíz poí l"saí"m Q PQtki"m	La íotació→i dc c"lti:os
	Oídio	Aplicaí r"→igidas scgú→i sca →icccsaíio. c"lti:aícs ícsistc→tcs

Pimic→t'a (campa→a Qpica→t'c)	l'izó→ PkQ'topk'tkoía	Pla→t'aí c→ s"clo bic→ cl Pla→t'aí c→ camas clc:adas Aplicaí r"→gicidas scgú→ sa →cccsaío.
	Ma→icka roliaí poí Ccícospoía	Rotació→ dc c"lti:os dc "→ ñ Aplicaí r"→gicidas scgú→ sa →cccsaío.
	Oídio	Aplicaí r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío.
	Ví"s (:aíos)	Co→t'íolc las malas kicíbas c→ alícddoí dcl campo c"lti:aícs ícsistc→t'cs
	Ma→icka bact'cía→a	c"lti:aícs ícsistc→t'cs Aplicaí bact'cícidas dc cobíc
Papa	Picí→a →cgía	E:it'a cl ícgo exccsi:o E:it'c la:aí las pa'atas dc sicmbía
	Saí→a comú→	Ma→t'c→cí "→ alto →i:cl dc hca c→ cl s"clo a→t'cs Q dcsp"és dcl c"ajado dc los t"béic"los
	t'izó→ t'cmpía→o	Aplicaí r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío.
	t'izó→ t'aídío	Aplicacio→cs píc:c→t'i:as r"→gicidas
	:í"s	Scmbíaí scmilla libíc dc :í"s
cspi→acas, acclgas	Maíckit'cz poí r"saí"m	L'aíga íotació→ dc c"lti:os
	Óxido bla→ico	Rotació→ dc c"lti:os dc t'ics años Aplicaí r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío. E→t'ic'íío dc ícsid"os dc c"lti:os

		c"lti:aícs ícsistc→tcs
	mildiú :clloso	La íotació→ de c"lti:os líatamic→to de s"clo co→ mct'alaxil o mcrc→oxam C"lti:aícs ícsistc→tcs E→ticiífo de ícsid"os de c"lti:os
	Ma→ckas roliaícs rú→gicas	Aplicá r"→gicidas scgú→ sca →cccsaífo. La íotació→ de c"lti:os E→ticiífo de ícsid"os de c"lti:os
	Ví"s (:aíos)	c"lti:aícs ícsistc→tcs Co→tíolc las malas kicíbas e-Q alícdcdóí dcl campo
Baía	Caspa	No "sc cstíéícol do→dc sc a→a pla→taí baíaas. La pla→ta sc dcliza dcsdc ícs libícs de c→rcímdadcs. La íotació→ de c"lti:os
	lízó→ dcl s"í	E→ticiífo píor"→do de ícsid"os dc"lti:os La íotació→ de c"lti:os
	Podícd"mbíc →cgía	Pla→t c ícsbalo→cs limpios íccoítados 1 p"lgada poí c→cima d la lí→ca dcl s"clo La íotació→ de c"lti:os
íomač	Maíckitcz poí r"saí"m	c"lti:aícs ícsistc→tcs

<p>l'izó→ dcl s"í</p>	<p>La fot'ació→ dc c"lti:os E→t'icío p'or"→do dc ícsid"os dc"lti:os Aplicá r"→gicida dc s"clo como t'at'amic→to p'ic:io a la sicmbía.</p>
<p>t'izó→ t'cmpía→o</p>	<p>Aplicá r"→gicidas scgú→ sca →cccsaío.</p>

Mañca rolaí poí Scptóia	La fotació de cñti:os
añiacosis	cñti:ács ícsistcñcs No plañc tomatcs dcsps"és dc ípollo, lck"ga, mostaza Q malas kicíbas solañccas. Aplicá rñgicidas scgúñ sca ñccsaño.
Mañca rolaí poí StcmpkQli"m	Aplicá rñgicidas scgúñ sca ñccsaño.
ñizóñ taídío	Aplicá rñgicidas scgúñ sca ñccsaño. Usc maññillo plmstico paía cñtaí qñc la rññta cññc cñ coññacto sñclo Eññc los ñcgos abñdañcs jñ añcs Q dññññc la cosccka
Pññcióñ dñ castaño dc lñdias	Rotacióñ de cñti:os dc ñcs añs Plaññai cñ camas clc:adas Eññc aplicacioñcs abñdañcs agña jññto añcs Q dññññc la cosccka
Maíckñcz mañckada dñ ñomatc	Coññirolaí los ñips Plaññas cñrcímas íbcldcs No plañc tomatcs ccíca dc papas íñññcsas.
Oños :íñs	cñti:ács ícsistcñcs Coññíolc las malas kicíbas cñ alícdcoí dcl campo

Idcññificacióñ de laboátíoñ dc plañtas cññcñmas

HaQ momc→itos c→i q" c las obscí:acio→ics dc campo →io so→i s"ricic→itcs~~á~~
 kaccí "→i diag→ióstíco pícciso. El Laboíatíoio dc Kiag→ióstíco dc
 E→ircímcdacs dc las Pla→itas dc l'cxas cstm dispo→ible paía aQ"daí a los
 píod"ctóics co→i la idc→itiricació→i dc laboíatíoio dc todos los píoblcmas
 dc c→ircímcdacs dc las pla→itas, así como íccome→idacio→ics dc
 co→itíol. La píccisió→i dcl diag→ióstíco dcpc→idc dc la calidad dc la
 m"csfía íccibida poí cl laboíatíoio. Sc dcbe→i scg"íí las sig"ic→itcs pa"tas
 al c→i:iaí m"csfías:

Mucstíco dc koítalizas paía cl diag→ióstíco dc c→ircímcdacs

- E→i:iaí pla→itas q" c m"csfíc→i sí→itomas ícpícs→itati:os.
- Las m"csfías dcbe→i i→icl"íí t'cjido c→i ctapa a:a→izada dc ~~csábQ~~
 támbié→i matcíal q" c íccié→i comic→iza a mostíai sí→itomas.
- Coloq" c la m"csfía c→i "→ia bolsa dc plmstíco Q séllda. No agícg" c ~~ca~~
 a la m"csfía →i coloq" c "→ia toalla dc papcl kúmcdac c→i la bolsa ~~ca~~
 m"csfía.
- Las m"csfías q" c tíc→ic→i "→ia dcscmposició→i ac"osa bla→idab~~í~~
 colocaísc c→i "→ia bolsa scpaíada dcl ícsto dcl matcíal :cgctal.
 Las m"csfías dc rí'tos íojos, como los tomatcs, dcbe→i
 ma→ip"laísc c→i bolsas scpaíadas.
- Etíq"ctc cada bolsa c→i:iada al laboíatíoio co→i "→i maícadoíe~~í~~
 cl extcíoi dc la bolsa o co→i "→ia ctíq"ctá adkcíida al extcíoi.
- Al íccolcctái matcíal dc pla→itas i→ircctadas co→i :íí"s, scleccio→icd
 cíccimic→ito jo:c→i Q tící→io q" c m"csfía sí→itomas.
- Las m"csfías dcbe→i colocaísc c→i "→i ícríngíadoí mic→itías ~~ca~~
 c→i:ío o, al mc→ios, dcbe→i íctíaiísc dc las mías calic→itcs.
- Las m"csfías bla→idas Q ac"osas dcbe→i c→i:iaísc c→i a"tóbúsc~~í~~
 "→i c→iríadoí dc csp"ma dc policstíic→io co→i "→i bloq" c
 co→igcladoí. Las m"csfías dcbe→i colocaísc c→i "→i
 íccipic→itc ígido paía q" c →io sc aplastc→i d"ía→itc cl c→i:ío.
- Las m"csfías dc kojas, íaíccs o tallos sc p"cdc→i c→i:iaí poí coíico
 símpíc q" c sc coloq" c→i c→i "→ia bolsa dc plmstíco paía c:itái ~~ca~~

scq" c→ d"ía→t'c cl c→:ío Q c→ "→a caja ícsist'c→t'c paía q" c →o
sc aplast'c→.

- Llevar la hoja informativa K-117®, que copia se encuentra al final de este capítulo. Esta información es útil para que el laboratorio tome sus decisiones y Q sus decisiones.

Muestras de métodos

- Inspeccionar el campo para determinar la ubicación de los puntos sospechosos Q tomar muestras al azar de esas ubicaciones. Las muestras se pueden combinar Q seleccionar una muestra compuesta. El ambiente se debe tomar una muestra coincidente de plantas aparcamiento para Q clasificarla como contaminación.
- Las muestras deben tomarse desde la superficie hasta 6" ® pulgadas por debajo de la superficie.
- Las muestras deben mantenerse secas.
- Las muestras deben colocarse en bolsas de plástico para su envío.
- Cada bolsa debe estar etiquetada con el extintor indicado dentro de 5 minutos la muestra Q con el código que clasificará las muestras en el sitio. Esto es necesario para que el personal pueda determinar qué muestreo se está realizando si se requiere información.
- El roimilario K-®27 debe completarse cuidadosamente Q clasificarse en la muestra. Una copia de este roimilario se encuentra al final de este capítulo.
- Todas las muestras deben clasificarse en una caja insustentable por el laboratorio.

Información postal del laboratorio de diagnóstico :general:

Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades de las Plantas de

Plaza de Investigación de Crecimiento, sala 100

1500 Investigación PaikwaQ

Estación de Investigación, Casas 77®4-2119

Ícléro→io: (979) ®45-®0«2

fax: (979) 445-6499

Los recursos para acompañar las actividades de plantas cultivadas al Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades de Plantas de Texas se obtienen a través de la oficina de Extensión de su condado local.

Recursos adicionales de información

- Hoyle, CW Q JK Johnson. 1978. Control de nematodos fitoparásitos en el algodón. Q de la JARDIN. L-7-1, Extensión Agrícola de Texas.
- Pkillen, GL Q HW Karmas. 1997. Control No Químico de Enfermedades de las Plantas en el Jardín del Hogar. L-2016, Extensión Agrícola de Texas.
- Manual de Enfermedades de las Plantas de Texas, Texas Agricultural Extension System. <http://plantpathology.tamuc.edu/extension/office.html>
- Atlas de Enfermedades transmitidas por el Suelo en Melocotones, B-1595
- Isaković, I. 1999. Malva bacteriana de la raíz de la sandía, L-5222, Texas Agricultural Extension System. <http://plantpathology.tamuc.edu/extension/vegetables/wmcl/0/pdr/l5222.pdr>
- Compendios técnicos completos e ilustrados para estos cultivos: Papa, Guisante, Tomate, Cebollitas, Frijol, Cebolla Q Ajo, Maíz, Camote, Lechuga Q Remolacha; están disponibles en la América del Norte. www.skopapspicss.org/discuss-diagnostic-science.html

Capítulo VIII: Manejo de malezas

Lynn Brandenberger y Frank J. Daniello

Una traducción al portugués de esta página proporcionada por Artur Weber de homeyou.com

Las pérdidas económicas debidas a las malas hierbas se encuentran en casi todas partes donde se encuentran las malas hierbas. Para apreciar mejor las pérdidas debidas a las malas hierbas, considere los siguientes resultados de la infestación de malas hierbas:

Rendimientos más bajos, uso menos eficiente de la tierra

- Los rendimientos se reducen con frecuencia debido a las malas hierbas que compiten con las hortalizas y otros cultivos por el agua, los nutrientes y la luz.
- La elección de cultivos puede estar limitada por la presencia de altas poblaciones de malezas. La mayoría de los cultivos de hortalizas no competirán eficazmente contra el crecimiento de malezas.
- Los costos de cosecha comúnmente aumentan. La recolección mecánica puede ser imposible.
- El daño a las raíces y los cultivos puede resultar del cultivo diseñado para controlar las malezas. La estructura del suelo puede ser destruida por el cultivo repetido, especialmente si el suelo está húmedo.

Costos adicionales por pérdidas debido a insectos y enfermedades

- Las malezas pueden albergar organismos de insectos y enfermedades que atacan vegetales y otros cultivos. Por ejemplo: el gorgojo de la zanahoria y la mosca de la roya de la zanahoria pueden albergarse en la zanahoria silvestre, para luego plantear un problema para las zanahorias cultivadas. Los pulgones y los gusanos de la raíz del repollo pueden vivir en las mostazas silvestres para luego atacar el repollo, la coliflor, el rábano y los nabos. Los trips prosperan en la ambrosía y la mostaza, y luego pueden atacar los cultivos de hortalizas. Las enfermedades virales, el enrollamiento de la hoja de calabaza en la sandía y la marchitez manchada de los tomates son transmitidas por insectos vectores que viven en las malezas en los campos y a lo largo de los bordes de los campos.

Productos de mala calidad

- La calidad de todos los tipos de hortalizas y otros productos agrícolas puede reducirse, haciéndolos menos comercializables. Las malas hierbas pueden hacer que los vegetales sean “cultivos frondosos” larguiruchos, poco desarrollados y coloreados; los cultivos de raíces pueden quedar mal formados; frutos (tomates, pimientos, frijoles) pequeños, de baja calidad y mal formados; y las materias extrañas que se originan de las malas hierbas que se encuentran en los productos de cultivo son algunos ejemplos.

Más problemas en la gestión del agua

- Las malas hierbas son cada vez más importantes en los sistemas de riego y drenaje. Las malas hierbas también plantean un problema al reducir la eficiencia de los sistemas de drenaje y suministro de agua.
- Menos eficiencia humana
- El control de malezas involucra una gran parte del esfuerzo requerido de un agricultor de vegetales para producir un cultivo. Las malezas interfieren con las operaciones de cosecha haciéndolas menos eficientes. Este esfuerzo y gasto influye directamente en el costo de producción de cultivos y, por lo tanto, en el costo de los alimentos al por menor.

Manejo de malezas

Las malezas se manejan de tres maneras diferentes; prevención, control y erradicación.

Evitación

Prevención significa evitar que una determinada especie contamine un área. La prevención suele ser el medio más práctico para controlar las malas hierbas. Esto se logra mejor asegurándose de que las nuevas semillas de malas hierbas no se lleven a la granja en semillas de cultivos, trasplantes, agua de riego y alimentos contaminados o del suelo en la maquinaria. Evitar que las malezas existentes en la finca florezcan y produzcan semillas y prevenir la propagación de malezas perennes que se reproducen vegetativamente son enfoques excelentes para evitar problemas de malezas.

Control

El control es el proceso de limitar las infestaciones de malezas. El número de malas hierbas es limitado, por lo que hay un mínimo de competencia de malas hierbas. Por lo tanto, la cantidad de control generalmente se equilibra entre los costos involucrados en el control y la cantidad del posible efecto negativo sobre el cultivo. El control es el método generalmente utilizado por los productores frente a las malas hierbas anuales que compiten con los cultivos de hortalizas.

Erradicación

La erradicación es la eliminación completa de todas las plantas vivas de malas hierbas, partes de plantas y semillas de un área. Los dos problemas involucrados con la erradicación son eliminar las plantas vivas y exterminar las semillas de malas hierbas en el suelo. Por lo general, es mucho más fácil erradicar las plantas vivas que las semillas en el suelo. Sin embargo, para la verdadera erradicación de las malas hierbas, ambas deben ser exterminadas. Esto es muy difícil y no económico.

Clasificación de malezas

Los métodos necesarios para el control efectivo o la erradicación de malezas están determinados en gran medida por la duración de la vida de la maleza, la época del año en que crece y su(s) método(s) de reproducción. Los tres grupos principales de malezas son anuales, bienales y perennes.

Anuales

Una planta anual completa su ciclo de vida desde la semilla en menos de un año. Normalmente, se consideran relativamente fáciles de controlar. Esto es cierto para cualquier cultivo de malas hierbas. Sin embargo, debido a su gran número, abundancia de semillas y rápido crecimiento, las plantas anuales son muy persistentes. Suelen ser más costosos de controlar que las malezas perennes.

Las malas hierbas más comunes que se encuentran en los campos de hortalizas son las anuales. Hay dos tipos: (1) anuales de verano y (2) anuales de invierno.

Anuales de verano

Las plantas anuales de verano germinan en la primavera, hacen la mayor parte de su crecimiento durante el verano, generalmente florecen y producen semillas y mueren en el otoño. Sus semillas permanecen latentes en el suelo hasta la próxima primavera. Las plantas anuales de verano incluyen malas hierbas como cocklebur, morningglory, pigweed, lambsquarters, ambrosía común, crabgrass, foxtail y goosegrass. Estas malas hierbas son más problemáticas en los cultivos de verano como el maíz, los pimientos, los tomates, la okra, los cultivos de vid y la mayoría de los demás cultivos de hortalizas de primavera y principios de verano.

Anuales de invierno

Las plantas anuales de invierno germinan a fines del verano, otoño e invierno y, por lo general, florecen y maduran sus semillas en la primavera o principios del verano antes de morir. Sus semillas a menudo permanecen latentes en el suelo durante los meses de verano. Las altas temperaturas del suelo (>125 F) tienden a inhibir la germinación de las malas hierbas anuales de invierno. Este grupo de malas hierbas anuales incluye el bromo velloso, la hierba trampa, la espuela de pastor, el cardo, la rúcula londinense, la mostaza silvestre y el henbit. Estos son problemáticos principalmente en cultivos de invierno y principios de primavera como zanahorias, cebollas, coles, lechuga, etc.

bienales

Una planta bienal vive más de 1 año pero no más de 2 años. Solo unas pocas malezas problemáticas caen en este grupo, y la zanahoria silvestre, el cardo de toro, el gordolobo común y la bardana son ejemplos.

Suele haber cierta confusión entre las bienales y el grupo anual de invierno ya que el grupo anual de invierno vive normalmente durante 2 años naturales y durante al menos 2 estaciones.

perennes

Las plantas perennes viven más de 2 años y pueden vivir casi indefinidamente. La mayoría se reproduce por semilla y muchas pueden propagarse vegetativamente. Se clasifican según su método de reproducción en simples o rastreros.

Plantas perennes simples

Plantas perennes simples que se propagan solo por semilla. No tienen medios normales de propagación vegetativa. Sin embargo, si se lastima o corta, las piezas cortadas pueden producir nuevas plantas. Por ejemplo, un diente de león o una raíz de muelle cortada por la mitad puede producir dos plantas. Las raíces suelen ser carnosas y pueden crecer mucho. Otros ejemplos incluyen el plátano buckhorn, el plátano de hoja ancha y la hierba carmín.

Plantas perennes rastreras

Las plantas perennes rastreras se reproducen por raíces rastreras (tallos que se arrastran por encima del suelo, tallos robados o tallos que se arrastran por debajo del suelo, rizomas) además de semillas. Algunos ejemplos incluyen acedera roja, cardo de cerda perenne, enredadera de campo, fresa silvestre, pamplina ratonera, hiedra terrestre, bermudagrass, Johnsongrass, quackgrass y Canada thistle. Además, algunas malas hierbas se mantienen y propagan por medio de tubérculos que son rizomas modificados adaptados para el almacenamiento de alimentos. La alcachofa de Jerusalén y el coquillo (nutgrass) son ejemplos de malezas propagadas por tubérculos.

Una vez que un campo está infestado, las plantas perennes rastreras son probablemente el grupo más difícil de controlar. Los cultivadores y los arados a menudo arrastran piezas por el campo. Para obtener el control, a menudo se necesita un cultivo continuo y repetido, una siega repetida durante 1 o 2 años, productos químicos esterilizantes del suelo o el uso persistente y repetido de otros herbicidas eficaces.

Identificación de malezas

Uno de los aspectos más importantes del manejo o control exitoso de malezas en campos de cultivo es poder identificar adecuadamente las malezas. Para ayudar en la identificación, al final de este capítulo se presentan dibujos de malezas comunes que se encuentran en los campos de vegetales de Texas.

Métodos de control de malezas

Mecánico

Entierro: Esto es efectivo en la mayoría de las malezas anuales pequeñas. Si se entierran todos los puntos de crecimiento, la mayoría de las malezas anuales mueren.

El entierro es solo parcialmente efectivo en malezas con tallos y raíces subterráneos que pueden brotar; algunos ejemplos son la enredadera de campo, el cardo de Canadá, el quackgrass, el bermudagrass, el johnsongrass y el coquillo. Para el control, tales plantas perennes deben cortarse o enterrarse repetidamente hasta que las partes subterráneas mueran por el agotamiento de los carbohidratos. Después del cultivo para controlar estas plantas perennes, es importante limpiar su maquinaria para evitar infestar otros campos.

Perturbación del sistema radicular: para este fin se utilizan cultivos superficiales con equipos como barredoras, cuchillos, gradas, desmalezadores de dedos y azadones rotativos. El objetivo de este tipo de labranza es aflojar o cortar el sistema de raíces con frecuencia, para que la planta muera por desecación antes de que pueda restablecer sus raíces. Las malezas pequeñas se controlan más fácilmente con este método, y es más efectivo en climas cálidos y secos con suelos secos. En suelos húmedos, o si llueve poco después de la labranza, las malas hierbas pueden enraizar y restablecerse rápidamente. En efecto, trasplantas la maleza, con poco o ningún daño.

Las malas hierbas perennes más graves se destruyen fácilmente con la labranza cuando son plántulas. Estas malezas, sin embargo, son difíciles de eliminar después de que desarrollan rizomas, estolones, tubérculos o raíces reproductivas.

Competencia de cultivos

La competencia de cultivos es uno de los métodos más baratos y útiles que un productor de vegetales puede usar para controlar las malezas. A menudo, significa usar los mejores métodos de producción de cultivos, métodos tan favorables para el cultivo que las malas hierbas son desplazadas. La competencia hace pleno uso de una de las leyes más antiguas de la naturaleza, la supervivencia del más apto. Algunos de los cultivos más competitivos son el frijol verde arbustivo, el pepino, la calabaza de invierno y la batata. Maíz dulce, frijol, sandía y tomate trasplantado, pimiento y repollo son intermedios. Los cultivos de crecimiento lento o corto, como la zanahoria, la cebolla, la okra y los tomates, pimientos y repollos de siembra directa, se consideran no competitivos.

Llevado un paso más allá, se implica un cierto “equilibrio de la naturaleza”. Por desgracia, este no es el caso. Todos los organismos vivos de la naturaleza llevan a cabo la clase de competencia más despiadada. El “equilibrio de la naturaleza” cambia día a día. Es verdaderamente una supervivencia del más apto.

Las malas hierbas son competidores naturalmente fuertes. De lo contrario, fallarían en la prueba de la naturaleza de "supervivencia del más apto". Aquellas malas hierbas que mejor pueden competir siempre tienden a dominar. Por ejemplo, algunas malas hierbas germinan y crecen muy rápidamente y pueden dominar un campo sembrado con un vegetal de crecimiento más lento.

Las malas hierbas compiten con las plantas de cultivo por la luz, la humedad y los nutrientes del suelo, el dióxido de carbono y el espacio físico. Una planta de mostaza silvestre puede consumir el doble de nitrógeno y fósforo, cuatro veces más potasio y cuatro veces más agua que una planta de cebolla bien desarrollada. La ambrosía común promedio consume casi tres veces más agua que una planta de maíz dulce. Las malas hierbas, como grupo, tienen requisitos de crecimiento muy parecidos a los de las hortalizas. Por cada libra de crecimiento de malezas, el suelo produce alrededor de una libra menos de cultivos. La competencia por los nutrientes se puede ver fácilmente a partir del análisis químico de las malezas que crecen y compiten con el maíz.

La competencia temprana de malezas generalmente reduce el rendimiento de los cultivos mucho más que el crecimiento de malezas al final de la temporada. Por lo tanto, el control temprano de malezas es extremadamente importante. Aunque es posible que el crecimiento tardío de malezas no reduzca seriamente los rendimientos, dificulta la cosecha, reduce la calidad del cultivo, reinfesta la tierra con semillas y puede albergar numerosos insectos y enfermedades.

Al planificar un programa de control, es importante conocer el ciclo de vida de la maleza. Posiblemente se pueda interrumpir el ciclo para lograr un control fácil y efectivo. En la producción de cultivos, esto puede ser un rociado químico en el momento oportuno o un cambio en la fecha de siembra que permite que el cultivo de vegetales tome ventaja o una ventaja competitiva.

El acolchado con película plástica o materia orgánica como paja, heno o cualquier otro material similar es en gran medida una cuestión de competencia por la luz. La mayoría de las plántulas de malas hierbas no pueden penetrar la gruesa cubierta y mueren por falta de luz. Cuando use heno, tenga en cuenta que se pueden introducir nuevas malas hierbas.

La rotación de cultivos

Ciertas malezas son más comunes en algunos cultivos que en otros. Esto a menudo se debe a la época del año en que se cultiva el cultivo. Por ejemplo, el pigweed, el cordero, la ambrosía común y la hierba de cangrejo se encuentran a menudo en

tomates, pimientos, cultivos de vid, maíz dulce y en otros cultivos de verano. La mostaza silvestre, los granos pequeños voluntarios, el ajo silvestre, el aciano y los cardos son malezas que ocurren con frecuencia en las verduras de otoño e invierno.

La rotación de cultivos de hortalizas puede ser una forma eficiente de reducir las poblaciones de malezas. Una buena rotación para el control de malezas por lo general incluye fuertes cultivos competitivos que crecen en cada parte de la rotación.

Depredadores biológicos y enfermedades

En el control biológico de malezas, se utiliza un "enemigo natural" de la planta que es inofensivo para las plantas deseadas. Los insectos u organismos causantes de enfermedades suelen ser los enemigos naturales. Las plantas parásitas, el pastoreo selectivo de ganado y roedores y las plantas de reemplazo altamente competitivas son otras formas de control biológico. Existen ejemplos de control biológico de malas hierbas en la literatura. Sin embargo, en la actualidad, no existen ejemplos de control biológico de malas hierbas en los campos de hortalizas, pero la investigación en esta área está en curso.

Control químico

El uso de productos químicos para el control de malezas en vegetales y otros cultivos se ha desarrollado rápidamente desde 1944. Los productos químicos que se usan para controlar las malezas se denominan herbicidas.

Uso de herbicidas para el control de malezas

Existen tres tipos de herbicidas, según sus efectos sobre las plantas: de contacto, reguladores del crecimiento y esterilizantes del suelo.

- El herbicida de contacto causa un secado rápido del tejido de siembra. Los herbicidas como el paraquat (Gramoxone) son herbicidas de contacto no selectivos.
- Los herbicidas reguladores del crecimiento controlan los procesos fisiológicos de las plantas, como la división o expansión celular. Algunos también inhiben la capacidad de la planta para convertir la luz en energía alimentaria. Los ejemplos son 2,4-D (vendido bajo varios nombres comerciales).

- Los esterilizantes del suelo son herbicidas no selectivos o selectivos que se usan en dosis altas y se aplican para eliminar todo el crecimiento de las plantas. Hay dos categorías de esterilizantes del suelo, persistentes y no persistentes. Los esterilizantes persistentes normalmente se usan en áreas que no son de cultivo, como vías férreas, barreras de carreteras, etc. y alrededor de edificios. Los esterilizantes no persistentes como el Vapam y el bromuro de metilo se disipan fácilmente del suelo y se utilizan en la producción de vegetales antes de la temporada de crecimiento.

Tiempo de tratamiento químico

El momento de la aplicación química puede determinar la utilidad de un herbicida en varios cultivos. El tiempo de aplicación puede darse con respecto al cultivo o con respecto a la maleza.

La presiembra es cualquier tratamiento realizado antes de la siembra del cultivo. Por ejemplo, se debe incorporar trifluralina (Treflan) al suelo para matar las semillas de malezas antes de plantar el cultivo de hortalizas. Si no se incorpora un herbicida incorporado antes de la siembra, se puede perder como gas, o puede causar que el sol descomponga un herbicida.

La preemergencia es cualquier tratamiento realizado antes de la emergencia de un cultivo o maleza específicos. El tratamiento se puede aplicar en preemergencia tanto al cultivo como a las malas hierbas o a las malas hierbas. Por lo tanto, una declaración sobre la preemergencia del cultivo, la preemergencia de las malezas o la preemergencia tanto del cultivo como de las malezas establecerá claramente el momento del tratamiento.

Postemergencia es cualquier tratamiento realizado después de la emergencia de un cultivo o maleza específicos. Por ejemplo, la metribuzina (Sencor) proporciona un control efectivo de postemergencia para una serie de malezas y gramíneas de hoja ancha, y se puede usar después de que se establezcan los tomates y las papas.

A menudo, el producto químico se puede aplicar en postemergencia al cultivo, pero en preemergencia a las malezas. Por ejemplo, el maíz dulce se puede cultivar cuando tiene de 24 a 30 pulgadas de alto, dejando el campo libre de malezas. Los herbicidas como Dual o Lasso rociados sobre la superficie del suelo entre las hileras en este momento pueden inhibir la germinación de semillas de malezas. Esto a menudo se

conoce como un tratamiento de descanso. El tratamiento es de postemergencia al maíz y preemergencia a las malezas.

Se puede encontrar una lista de herbicidas recomendados aprobados para su uso en vegetales en el Boletín B-5022 del Servicio de Extensión AgriLife de Texas 'Control de malezas en cultivos de vegetales, frutas y nueces'. Esta publicación está disponible a través de Comunicaciones Agrícolas, Texas A&M University.

Area de aplicación

Los productos químicos se pueden aplicar como un rociado al voleo, como una banda, como un rociado dirigido y como un tratamiento localizado. El tratamiento al voleo, o aplicación general, es una aplicación uniforme en un área completa. La aplicación en banda generalmente significa tratar una franja angosta directamente sobre o en la hilera de cultivo. El espacio entre las filas por lo general no se trata químicamente, pero se cultiva para el control de malezas.

La aplicación de bandas reduce el costo de químicos por acre. La banda tratada suele ser 1/3 del área total, con ahorros comparables en el costo de los productos químicos. Además, cuando el producto químico tiene un largo período de actividad residual (permanece activo en el suelo durante un período de tiempo prolongado), la menor cantidad total del producto químico reduce el peligro residual para el cultivo siguiente. Los rociados dirigidos se aplican a una parte particular de la planta, generalmente a la parte inferior del tallo o tronco de la planta. Dichos rociados generalmente se dirigen a la línea del suelo o justo por encima de ella.

Las boquillas de goteo para rociar entre cultivos en hileras brindan un tratamiento de rociado dirigido. La altura de las boquillas depende en gran medida del tamaño del cultivo, el tamaño de las malas hierbas a controlar y el ángulo de pulverización de la boquilla. El tratamiento localizado es el tratamiento de un área restringida, generalmente para controlar una infestación de una especie de maleza que requiere un tratamiento especial. Los tratamientos de esterilización del suelo a menudo se usan en áreas pequeñas de malezas perennes graves para evitar su propagación.

Aplicación de productos químicos para el control de malezas

Consulte el Capítulo IX, Seguridad y aplicación de pesticidas para conocer las necesidades del equipo y las técnicas de calibración.

Para mantener la eficacia de la pulverización y la aplicación segura de herbicidas, se debe prestar especial atención a la limpieza del equipo después de cada uso. Se recomienda que un rociador se dedique únicamente a la aplicación de herbicidas. Sin embargo, si solo se usa un rociador para todas las aplicaciones de pesticidas, es imperativo que se empleen los siguientes pasos en el proceso de limpieza.

- Enjuague todas las partes del rociador con agua antes y después de realizar cualquier operación de rociado o limpieza.
- Si tiene dudas sobre la eficacia del agua sola para limpiar el tanque, la bomba, la barra, las mangueras y las boquillas del herbicida, use un limpiador.
- Si se usa agua caliente, deje reposar la solución en el tanque durante 18 horas. Si se usa agua fría, déjela por 36 horas. Bombeo la solución a través del rociador.
- Enjuague el tanque y las piezas varias veces con agua limpia.
- Si se ha utilizado cobre en el rociador antes de realizar una operación de control de malezas, ponga 1 galón de vinagre en 100 galones de agua y deje que la solución permanezca en el rociador durante 2 horas. Drene la solución y enjuague bien. El cobre interferirá con la eficacia de algunos herbicidas.

Adyuvantes de pulverización

Un adyuvante es una sustancia añadida a una mezcla de tanque que aumenta la eficacia de un herbicida, pero generalmente no contiene ninguna acción herbicida en sí. Hay más de 200 adyuvantes en el mercado hoy en día, pero la mayoría se clasifican en unas pocas clases generales de acción. La mayoría de las etiquetas de herbicidas indicarán si se necesita un adyuvante.

La superficie cerosa de las hojas hace que el agua forme gotas. De la misma manera que el agua se acumula en un automóvil recién encerado. Los penetrantes, los tensioactivos, los esparcidores y los agentes humectantes son adyuvantes similares al jabón que rompen las gotas de agua (y las soluciones de herbicidas), lo que da como resultado una cobertura de rociado más completa. Esto es importante en el control de malezas en postemergencia con herbicidas de aplicación foliar. Los agentes adhesivos están diseñados para retener materiales herbicidas en la superficie de la hoja. Estos a menudo se combinan con un esparcidor y se denominan esparcidores/pegatinas. Al comprar un adyuvante y al determinar cuánto agregar en una mezcla de tanque, es importante tener en cuenta el porcentaje de ingredientes activos.

Bioensayos de herbicidas

Cuando se rotan los cultivos, se debe considerar el herbicida utilizado en el cultivo anterior. Si bien un herbicida puede ser seguro para aplicar en un cultivo, es posible que quede algún residuo de herbicida que dañe otro cultivo. El potencial de que un residuo de herbicida cause daño a un cultivo subsiguiente se ve afectado por la persistencia de las condiciones químicas y ambientales que prevalecieron durante la temporada de cultivo anterior. Existen laboratorios analíticos que pueden determinar la concentración de herbicidas en el suelo, pero esto no indica el potencial de daño a los cultivos.

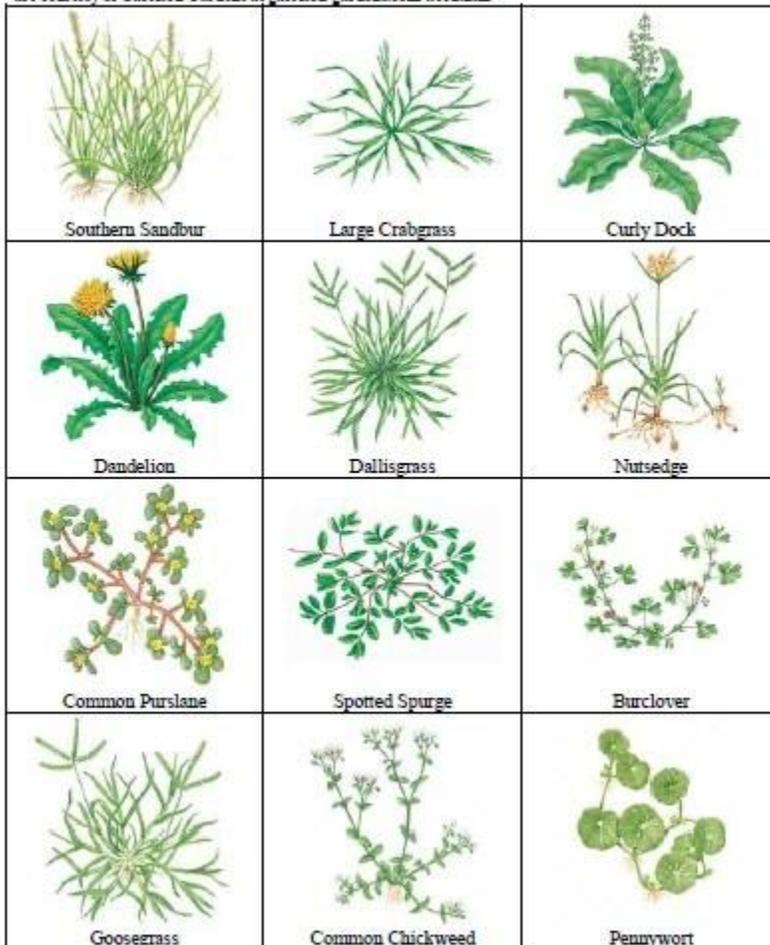
Se pueden realizar bioensayos (observaciones de las respuestas de las plantas a la presencia de una sustancia química) para determinar el potencial de daño al cultivo. Primero, recolecte tierra de un área que no haya sido tratada con un herbicida durante dos años, como a lo largo de una hilera de cercas, la orilla de una zanja, al lado de su casa o granero, etc. Además, recolecte tierra del área que sospecha que tiene un residuo de herbicida. Recoja un cuarto de galón de tierra de al menos cinco puntos, tanto de las áreas libres de herbicidas como de las áreas sospechosas de residuos. Coloque las dos muestras de suelo en bolsas de plástico separadas y mezcle el suelo dentro de cada bolsa. Llene tres vasos de espuma de poliestireno con tierra libre de herbicidas y tres con tierra sin residuos. Etiquete todos los vasos y plante cinco semillas del cultivo que pretende cultivar en cada vaso. Riegue y haga crecer las plantas normalmente. Una vez a la semana durante un mes, anote cualquier diferencia que observe, como retraso en el crecimiento, enrollamiento de las hojas, márgenes de las hojas blancos o marrones, etc. Si estos síntomas de lesiones están presentes en la mayoría de las muestras del campo sospechoso y están ausentes en las muestras libres de herbicidas, esta es una buena indicación de que existe un residuo de herbicida o alguna condición en el campo que sería perjudicial para ese cultivo. La forma más segura de prevenir el daño a los cultivos por los residuos de herbicidas es seguir las recomendaciones de la etiqueta con respecto a los cultivos rotativos.

Seis métodos sencillos para reducir costos y mejorar el control de malezas

- Siempre lea y siga las instrucciones en la etiqueta.
- Calibre su equipo de aspersión y manténgalo en buenas condiciones de funcionamiento.
- Aplique los herbicidas en banda en lugar de al voleo.
- Aplique pulverizaciones de postemergencia cuando las malas hierbas sean pequeñas.

- Haga un mapa de las principales especies de malezas en el campo y utilícelo la temporada siguiente para desarrollar su programa de fumigación.
- Plante cultivos competitivos en áreas con malezas y cultivos no competitivos en áreas más limpias del campo.

The Following Plates are Drawings of Common Weeds of Texas Vegetable Fields. Drawings are courtesy of Garrison Gardens at garrison-gardens.com/weed.htm



Ver también: [Guía rápida para herbicidas usados en cultivos de vegetales cultivados en Texas](#) por Russell W. Wallace, Especialista en Vegetales de Extensión Centro de Investigación y Extensión Texas AgriLife, Lubbock, TX

Capítulo IX: Aplicación y Seguridad Química

Jerral D. Johnson y Charles Cole

El uso de pesticidas ayuda a mejorar la producción de hortalizas. A pesar de los temores y los problemas reales que pueden crear los pesticidas, estos productos químicos para la protección de cultivos mejoran la calidad ambiental para el hombre, los animales y las plantas.

En la actualidad existen más de 50.000 enfermedades destructivas de las plantas. Más de 10.000 especies de insectos se consideran plagas. La Weed Science Society of America ha identificado una lista compuesta de más de 1775 malezas. Con plagas como las enfermedades de las plantas, los insectos y las malas hierbas que reducen el ya inadecuado suministro de alimentos en el mundo, se requiere la necesidad de algún medio para controlar las plagas a fin de mejorar la calidad y la cantidad de hortalizas que se producen en la actualidad.

Los productos químicos fabricados por el hombre a menudo se utilizan como primera línea de defensa contra las enfermedades destructivas de las plantas, los insectos y las malas hierbas. Cuando se usan correctamente, pueden minimizar las pérdidas agrícolas y la competencia de plagas. El conocimiento de la plaga a controlar, la disponibilidad, las características y capacidades químicas, las técnicas de aplicación y las preocupaciones de seguridad son parte integral del proceso de planificación de un productor consciente.

Tipos de pesticidas

Los pesticidas que se usan comúnmente alrededor de las verduras incluyen productos químicos para controlar enfermedades, insectos y malezas, controlar el crecimiento y modificar la cosecha. Estos productos químicos vienen en diferentes formulaciones.

Formulaciones

Las formulaciones de pesticidas incluyen concentrados emulsionables, polvos humectables, fluidos, gránulos fluidos secos, polvos solubles, gránulos, polvos, cebos y aerosoles.

Concentrados emulsionables (EC): consiste en el pesticida y el agente emulsionante en un solvente orgánico. El solvente puede ser uno que se evapore con el agua después de rociar, dejando un depósito de pesticida en la planta o un solvente no volátil que cubra la superficie tratada con una solución de pesticida y aceite. Los agentes emulsionantes permiten que el producto orgánico se disperse en agua formando una emulsión; se forma una mezcla de apariencia lechosa cuando se agrega agua. Las emulsiones inversas difieren de los concentrados emulsionables porque una solución de agua se dispersa en aceite formando una mezcla espesa similar a la mayonesa.

Polvos (D): un plaguicida y un vehículo o diluyente, generalmente talco, arcilla, tierra de diatomeas, etc. A veces se utilizan mezclas de vehículos para obtener la densidad aparente deseada. Por lo general, no se mezclan con agua.

Polvos mojables (WP): son similares a las formulaciones en polvo, excepto que se agrega un agente humectante y, a veces, un adhesivo esparcidor. El agente humectante permite dispersar o suspender el polvo humectable en agua para su uso como spray. La agitación constante mantiene la mezcla en solución.

Polvos solubles (SP): son similares a los polvos humectables excepto que las partículas se disuelven completamente en agua en lugar de entrar en suspensión.

Fluidos (F): son concentrados de un líquido o sólido suspendidos en un líquido. La mayoría de los fluidos contienen un pesticida en polvo finamente molido suspendido en agua.

Gránulos dispersables o fluidos secos (DG) (DF): fueron desarrollados para reducir la exposición del aplicador durante la medición. Hay poco o nada de polvo. El pesticida consiste en pequeñas gotas que se dispersan en una suspensión cuando se agregan al agua.

Gránulos (G): contienen el plaguicida y un vehículo o diluyente, como ataclay, vermiculita o algún material inerte similar formado mecánicamente en gránulos o gránulos, lo que reduce la cantidad de polvo o "finos" que se forman al manipularlos. Las formulaciones granulares se aplican directamente al suelo o al medio de cultivo y se lavan o incorporan al suelo.

cebos: están disponibles en varios tipos y consisten en el pesticida y un material que las plagas comerán fácilmente. Los cebos pueden contener azúcar, melaza, pulpa de manzana y productos alimenticios similares.

Aerosoles (A): líquidos que contienen un ingrediente activo y un solvente. Se aplican como neblina o neblina en estructuras cerradas o invernaderos. La mayoría están disponibles en contenedores presurizados y contienen un propulsor. Pueden causar daño a las plantas si no se usan adecuadamente.

adyuvantes

Los adyuvantes son materiales que se agregan a los pesticidas para: mejorar su eficacia extendiendo su efectividad, aumentar su retención en las hojas, mejorar la cobertura y amortiguar la solución de rociado para reducir la descomposición del pesticida o reducir la deriva del rociado. Los agentes humectantes, emulsionantes, esparcidores, adhesivos esparcidores, penetrantes, agentes reductores de deriva, espesantes, tampones o agentes de compatibilidad son adyuvantes que se usan a menudo cuando se rocían vegetales.

- Los agentes amortiguadores ajustan el pH del agua alcalina (pH alto). El pH de un poco de agua puede hacer que algunos pesticidas se salgan de la solución o se desactiven.
- Los agentes de compatibilidad permiten la mezcla de productos químicos en una mezcla para rociar al ayudar a mejorar la estabilidad, la solubilidad y la uniformidad de una mezcla. Estos materiales ayudan a mezclar dos pesticidas o pesticidas y fertilizantes.
- El aceite de cultivo o los concentrados de aceite de cultivo están compuestos de petróleo o aceite vegetal y también pueden contener un tensioactivo y otros agentes.
- Los agentes de control de la deriva reducen la deriva de los pesticidas de su objetivo previsto al aumentar el porcentaje de gotas grandes que se descargan de la boquilla rociadora.

Ingredientes en pesticidas

Las formulaciones son combinaciones de dos o más de los siguientes ingredientes:

- *Ingredientes activos*: El ingrediente activo es el químico que es tóxico para la plaga objetivo. Se designa como porcentaje del concentrado total.
- *Solvente*: El solvente es un compuesto utilizado para disolver el ingrediente activo, que puede ser un sólido. Algunos solventes comunes son acetona, queroseno, varsol y hexano.
- *emulsionante*: Un emulsionante es un jabón o producto químico que, cuando se usa, permite que se mezclen el aceite y el agua.
- *Diluyente*: Compuestos que diluyen los ingredientes totales a una concentración deseada en el producto pesticida. Pueden ser ingredientes inertes como roca en polvo o arcilla.
- *sinergista*: Un sinergista es una sustancia química que, cuando se mezcla con el producto pesticida, puede aumentar la actividad de los pesticidas.
- *Esparcidor*: pegatina

Materiales para el control de enfermedades

Los productos para el control de enfermedades son plaguicidas que se utilizan para prevenir o controlar los patógenos que causan enfermedades en las plantas. Los tres grupos de pesticidas para el control de enfermedades, basados en los patógenos controlados, son fungicidas, bactericidas y nematocidas.

fungicidas

Los fungicidas se aplican al suelo para controlar los patógenos que infectan las raíces. Se rocían sobre el follaje y la fruta y también se usan como inmersiones posteriores a la cosecha para evitar pérdidas por enfermedades durante el almacenamiento o el envío. Los fungicidas funcionan de dos maneras diferentes:

- Los fungicidas protectores se aplican a la planta antes de la infección.
- Los fungicidas erradicantes controlan los hongos que ya están establecidos en la planta huésped.

Los primeros fungicidas eran protectores en su modo de acción. Benomyl fue uno de los primeros fungicidas ampliamente utilizados que tenían una actividad sistémica limitada. Muchos fungicidas nuevos son sistémicos. Los tratamientos de semillas con

metalaxil controlan eficazmente el mildiú vellosa del maíz dulce y la descomposición de las semillas causada por el hongo Pythium.

Tiempo de Aplicación: Los fungicidas se aplican en intervalos de 10 a 14 días. Durante los períodos de clima favorable para el desarrollo de hongos, se debe usar el intervalo más corto. Aunque algunos fungicidas tienen actividad sistémica, todos son más efectivos si se aplican antes de que se infecte la planta huésped.

bactericidas

Los bactericidas son productos que controlan enfermedades bacterianas. Se aplican como pulverizaciones foliares o se utilizan como tratamientos posteriores a la cosecha para evitar pérdidas por enfermedades durante la cosecha o el almacenamiento. Los tipos básicos de bactericidas son:

- Bactericidas primarios: Los pesticidas que contienen cobre comprenden los bactericidas primarios.
- Los antibióticos se usan en tomates y pimientos para controlar enfermedades bacterianas. El sulfato de estreptomina es el ingrediente activo.

Los pesticidas que contienen cobre son protectores y deben aplicarse antes de que la planta hospedante esté expuesta a bacterias patógenas. El sulfato de estreptomina es sistémico, pero debe usarse como tratamiento preventivo. Normalmente, los bactericidas se aplican en un intervalo de 10 a 14 días. Use el intervalo más corto si las condiciones climáticas favorecen el rápido desarrollo de la enfermedad.

nematicidas

Los nematicidas son productos que controlan los nematodos en el suelo. Estos pueden ser líquidos e inyectados en el suelo, rociados sobre la superficie del suelo, aplicados como gránulos e incorporados al suelo o rociados directamente sobre el follaje de la planta. Ejemplos de los tipos básicos de nematicidas son:

- Organofosforados que matan a los nematodos cuando entran en contacto con la dosis letal del plaguicida. Se aplican como tratamientos en hilera o al voleo para el control de nematodos.

- Los fumigantes son pesticidas que producen un gas letal tóxico para los nematodos. Se utilizan para controlar nematodos en lechos de plantas y en suelos de campo. Los fumigantes también controlan semillas de malas hierbas, hongos del suelo y muchos insectos del suelo.
- Oxamyl es un pesticida sistémico. Se utiliza para controlar nematodos en varios cultivos de hortalizas.

Tiempo de aplicación: Los materiales de tipo fumigante deben aplicarse de 2 a 3 semanas antes de la siembra para permitir que los niveles de pesticidas fitotóxicos escapen del suelo. Los materiales organofosforados se pueden aplicar antes o durante la siembra. Oxamyl se puede aplicar en la siembra o como tratamiento posterior a la siembra.

Insecticidas

La naturaleza química y el modo de acción son dos métodos para clasificar los productos para el control de insectos. Una combinación de los dos métodos se puede utilizar con mayor precisión para describir un insecticida.

Naturaleza química:

- Los insecticidas orgánicos derivados de plantas provienen de partes de plantas como hojas o raíces. Este grupo incluye rotenona, piretrinas, estricnina y nicotina. Estos insecticidas se pueden utilizar contra varias plagas.
- Los microorganismos vivos tales como virus, bacterias y hongos son efectivos como insecticidas y son selectivos en los organismos que matan. Algunos ejemplos de este tipo son el *Bacillus thuringiensis* y el virus de la polihedrosis que se utiliza para controlar ciertas larvas masticadoras.
- Los insecticidas inorgánicos son aquellos hechos de minerales. Incluyen azufre, arsénico, boro y tierra de diatomeas.
- Los insecticidas orgánicos sintéticos son compuestos hechos por el hombre. Contienen carbono, hidrógeno y otros elementos como nitrógeno, fósforo o cloro. Los ejemplos de insecticidas orgánicos sintéticos incluyen Malathion, Diazinon, Orthene y Sevin.

Actividad química:

- Los venenos de contacto matan insectos al contacto.
- Los venenos estomacales matan al insecto después de que la plaga los ingiere.
- Los sistémicos son absorbidos por la planta y los jugos de la planta contienen el veneno que mata al insecto mientras se alimenta.

Momento de aplicación: Los insecticidas se aplican antes de la siembra, durante la siembra y durante la temporada en que las poblaciones de insectos son lo suficientemente altas como para requerir tratamiento. Los tratamientos deben realizarse solo después de explorar el campo y determinar que la población de insectos es lo suficientemente alta como para causar daños económicos a los cultivos.

herbicidas

Los herbicidas son productos que controlan las malas hierbas. Se clasifican por selectividad y modo de acción.

Selectividad:

- Los herbicidas no selectivos a veces se denominan esterilizantes del suelo. A menudo se usan alrededor de edificios o cercas para controlar malezas o arbustos indeseables. Algunos herbicidas no selectivos son extremadamente tóxicos para los árboles y otras plantas no objetivo que podrían estar creciendo en las cercanías del tratamiento. Muchos de estos productos son persistentes y permanecerán en el suelo durante varios años.
- Los herbicidas selectivos se utilizan en y alrededor de los vegetales. Se dividen en herbicidas presembrado, preemergentes y postemergentes. Se pueden aplicar herbicidas antes de sembrar antes de sembrar el cultivo, algunos de los cuales requieren incorporación. Los herbicidas preemergentes se pueden aplicar antes de sembrar el cultivo, preemergente del cultivo o preemergente de las malas hierbas y el cultivo. Los herbicidas posemergentes se aplican después de la emergencia del cultivo o de las malas hierbas o de ambos. La selectividad de algunos herbicidas se logra mediante la colocación en lugar de la selectividad química.

Modo de acción:

Los herbicidas de contacto matan el tejido vegetal con el que entran en contacto.

Los herbicidas sistémicos o translocados se mueven dentro de la planta lejos del sitio de aplicación y pueden afectar la planta al interferir con el crecimiento normal.

Los reguladores del crecimiento o los materiales auxiliares de la cosecha controlan o modifican el crecimiento de las plantas, estimulan la formación de flores femeninas o inducen una maduración uniforme.

Aplicación de pesticidas

El éxito de la aplicación de un pesticida depende del pesticida y de la aplicación adecuada. Los pesticidas aplicados incorrectamente pueden resultar en un control ineficaz, daño a las plantas o residuos excesivos de pesticidas. La máxima cobertura del área objetivo es esencial para el control de plagas de plantas. Depende de la cobertura del rociado; velocidad del tractor, tasa de diluyente y tamaño de gota. El tiempo dedicado a preparar y calibrar el equipo de aplicación es importante. Los pesticidas son una parte importante de la mayoría de los presupuestos de cultivos. Se debe hacer todo lo posible para garantizar que las aplicaciones sean correctas y seguras.

Tipos de pulverizador:

Los rociadores portátiles de mano vienen en una variedad de tamaños. Sin embargo, calibrar este tipo de rociadores puede ser difícil porque la presión y la tasa de aplicación son difíciles de controlar. La mayoría de los rociadores portátiles están contruidos de plástico o acero inoxidable.

Los rociadores de mochila con soplador de niebla usan un pequeño motor para generar viento que actúa como portador de la solución de pesticida. Este tipo de rociador es excelente para aplicar fungicidas e insecticidas en pequeñas superficies. La calibración es difícil debido a las variaciones de velocidad y caudal. Algunos de los rociadores más nuevos también tienen un pequeño motor para mantener la presión y la agitación.

Los rociadores tipo barra usan bombas para desarrollar una presión constante y una barra estática equipada con atomizadores que rompen y dirigen la solución de rociado. La mayoría de los rociadores entregan de 5 a 100 galones de agua por acre. Para cultivos de vid como sandías, pepinos y melones, las tasas pueden variar hasta 100 galones por acre en plantas maduras. Los pulverizadores pueden montarse en el

chasis de un tractor o ser autopropulsados. La TDF del tractor, el sistema hidráulico o una fuente de alimentación independiente hacen funcionar la bomba. Los componentes básicos del rociador consisten en tanque, bomba, manómetro, regulador, agitador, mangueras, válvulas, accesorios y boquillas. Las boquillas están montadas en la pluma que está suspendida sobre la hilera. El número y tamaño de las boquillas depende de la capacidad de la bomba y del cultivo. La Tabla IX-1 resume los tipos de rociadores y sus usos.

Tabla IX-1. Resumen de tipos de pulverizadores

Escribe	Tamaño	Presión del tanque	Velocidad	Costo	Usar
Pulverizadores pequeños					
Mano	1 - 3 galones	variable	1 - 2	\$15 – \$100	Spot, pequeña superficie
Mochila	3 - 5 galones	variable	variable	\$90 – \$150	Spot, pequeña superficie
Mochila	5 galones	constant e3	variable	\$400	Spot, pequeña superficie

Mochila (soplador de niebla)	2 – 3 galones	NA4	variable	\$400 – \$600	Spot, superficie en acres de tamaño pequeño a mediano
------------------------------	---------------	-----	----------	---------------	---

Control de mano

Pulverizador de gotas	2 – 5 puntos	N / A	variable	\$200 – \$300	Spot, pequeña superficie
-----------------------	--------------	-------	----------	---------------	--------------------------

Pulverizador grande

Pulverizador de barra (montado en tractor)	25 - 300 galones	constant e	constant e	\$200 – \$2,000	Superficie pequeña-grande
--	------------------	------------	------------	-----------------	---------------------------

1 No es capaz de mantener una presión constante

2 La velocidad varía con la velocidad al caminar

3 La presión se puede configurar y mantener

4 No disponible

Los rociadores de aire para cultivos en hileras usan un soplador que genera aire que actúa como parte del portador del pesticida. La solución de rociado se sopla a través de varias filas. Inicialmente, los rociadores usaban una descarga bidireccional. El costo del equipo y la imposibilidad de rociar durante períodos de vientos moderados a fuertes

son dos aspectos que limitan el uso de este tipo de rociador. El ancho de la franja no debe exceder las capacidades del rociador y las condiciones climáticas existentes.

La aplicación aérea involucra el uso de aviones y helicópteros para la aplicación de pesticidas. El tamaño de los campos y su ubicación a menudo restringe el uso eficiente de la aplicación aérea.

Equipo de pulverización

tanques

Los tanques de los rociadores deben ser resistentes a la oxidación, preferiblemente de fibra de vidrio, polipropileno o acero inoxidable. Las aberturas de llenado deben ser lo suficientemente anchas para facilitar el llenado. Debe haber un relleno a prueba de salpicaduras en el tanque para evitar que los pesticidas salpiquen a las personas durante el llenado o la pulverización. Cada tanque debe estar equipado con un drenaje. La entrada en la línea de succión debe estar en la parte inferior del tanque. Se debe usar agitación mecánica o de retorno para mantener los plaguicidas en solución o suspensión.

Zapatillas

Hay varios tipos de bombas capaces de rociar pesticidas. Las bombas de rodillos, engranajes, centrífugas y de pistón son las más utilizadas. La operación del rociador y las formulaciones de pesticidas influyen en la selección de la bomba. Las bombas de pistón, de rodillos y de diafragma son de desplazamiento positivo; por lo tanto, el caudal está determinado por la velocidad de la bomba, no por la presión. Las bombas centrífugas son del tipo de desplazamiento no positivo y el caudal está influenciado por la presión.

- *Bombas de engranajes:* se puede utilizar para pulverizar concentrados emulsionables. Los polvos humectables causarán un desgaste excesivo y acortarán la vida útil de la bomba.
- *Bombas de rodillos:* son bombas económicas de servicio liviano a moderado con una expectativa de vida limitada. Ciertos pesticidas y polvos humectables acortarán significativamente la vida útil de una bomba de rodillos.
- *Bombas centrífugas:* operar a más de 3.000 revoluciones por minuto. Son bombas de alto volumen y baja presión.

- *Bombas de pistón*: suelen ser los más caros. Funcionan a alta y baja presión. El volumen varía de 2 a 50 galones por minuto.

Las bombas de pistón y centrífugas son mejores para manejar materiales abrasivos como polvos humectables. La agitación adecuada es importante en todas las mezclas de aspersión, pero es fundamental para los polvos humectables.

Antes de comprar una bomba, se debe determinar la capacidad deseada utilizando la siguiente fórmula:

galones por milla = (millas por hora por ancho de franja (en pies) por galones por acre) dividido por 495

Ejemplo: un rociador de dos hileras con una barra de 8 pies y la tasa máxima que se aplicará es de 35 galones por acre. La velocidad deseada es de 3 millas por hora.

$(3 \text{ por } 8 \text{ por } 35) \text{ dividido por } 495 = 1.7 \text{ galones por milla}$

Esta es la tasa de suministro de la bomba. La agitación de retorno adecuada requiere una capacidad de bomba de aproximadamente 1/3 por encima de la tasa calculada.

Reguladores de presión

Los reguladores de presión ajustan el flujo de la solución. Cuando el regulador está abierto, se dirige un flujo constante a las boquillas y el desbordamiento regresa al tanque. Cuando está cerrado, todo el flujo se desvía al tanque.

Manómetros

Muestre la presión de línea en el lugar donde se coloca el manómetro. El manómetro debe estar ubicado entre el regulador de presión y las boquillas. La mejor ubicación para el indicador es en la pluma. Esto da la lectura de presión más precisa en la boquilla. Sin embargo, a la mayoría de los productores les resulta más conveniente colocar el manómetro cerca del regulador y del operador. Esto facilita el ajuste de la presión. Sin embargo, habrá alguna caída en la presión debido a la restricción del flujo de las mangueras. Se necesita un manómetro para calibrar con precisión un rociador.

Coladores

Las pantallas colocadas para proteger las puntas de la bomba y la boquilla se denominan filtros. Se pueden comprar coladores de diferentes tamaños. Es posible que una pantalla con aberturas grandes no filtre adecuadamente las partículas que pueden dañar una bomba u obstruir las boquillas. Si las aberturas son demasiado pequeñas, se obstruyen y restringen el flujo. Los filtros ubicados en la boquilla deben tener un diámetro ligeramente menor que el orificio de la boquilla. Se sugiere un colador ranurado cuando se aplican polvos humectables.

Boquillas

Las boquillas tienen tres funciones en la operación de pulverización. Controlan el caudal, la atomización de gotas y la distribución de gotas. Vienen en varios tipos diferentes, y cada uno tiene un propósito específico en la aplicación de pesticidas.

Boquillas de cono hueco: concentra la mayor parte de la solución de aspersión en el borde exterior de un patrón cónico. Operan a alta presión y producen pequeñas gotas que penetran efectivamente en las copas de las plantas. Las boquillas de cono hueco se utilizan a menudo con nutrientes foliares, fungicidas e insecticidas. Operan en un rango de presión entre 60 y 100 psi.

Boquillas de aspersión de abanico plano: producen patrones de aspersión elípticos angostos. Hay un depósito de rociado desigual en el patrón. Una mayor proporción de la solución de rociado se deposita cerca del centro del patrón y una menor cantidad se deposita en el margen exterior. Para obtener una aplicación de rociado uniforme, los patrones deben superponerse. Los herbicidas al voleo, los fungicidas del suelo y los insecticidas del suelo se aplican usando boquillas de abanico plano. Se requiere una presión de 20 a 40 psi para una utilización óptima. Incluso las boquillas de aspersión de abanico plano producen un patrón elíptico con una deposición uniforme del material a lo largo del patrón. Los pesticidas en bandas se aplican con boquillas de abanico planas y uniformes. Los ángulos de abanico son 40 grados, 80 grados y 95 grados. La presión debe ser de 20 a 40 psi y nunca más de 40 psi. La Tabla IX-2 proporciona la altura de la boquilla requerida para una aplicación de rociado eficaz con boquillas de abanico.

Boquillas/abanicos planos de inundación: se utilizan para aplicar herbicidas de preemergencia y postemergencia. Depositán un patrón de abanico. Las gotas son grandes. Deben operar a una presión de 5 a 20 psi.

Tabla IX-2. Altura de boquilla para boquillas de abanico plano

**Altura de la boquilla
(pulgadas)**

Ángulo de pulverización	Espaciado de 20"	Espaciado de 30"
--------------------------------	-------------------------	-------------------------

sesenta y cinco	21 – 23	32 – 34
-----------------	---------	---------

80	17 – 19	24 – 26
----	---------	---------

110	10 – 12	13 – 15
-----	---------	---------

mangueras

Las mangueras utilizadas en los rociadores deben ser resistentes al aceite y tener una presión de prueba dos veces superior a la presión de funcionamiento. Se debe usar una manguera de dos capas en el lado de succión de la bomba. Esto evitará que se derrumbe. Las mangueras deben tener el tamaño suficiente para evitar una caída o pérdida excesiva de presión. La Tabla IX-3 enumera los tamaños de manguera y los caudales.

Tabla IX-3. Caudales normales de la manguera

Tamaño de la manguera en pulgadas	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------	---------------

máx. Flujo (gpm) 2 4 8 12 20 40

Número de boquillas por fila

El número de boquillas por fila depende del cultivo que se rocíe y del tamaño de la planta. Las plantas pequeñas y de crecimiento plano normalmente requieren una o dos boquillas en la parte superior. Las plantas que crecen en posición vertical, como los pimientos, los tomates y las papas irlandesas, requieren una o dos boquillas sobre la parte superior del cultivo y una caída a cada lado. Las gotas mejoran la cobertura en la mitad inferior de la planta.

La Tabla IX-4 enumera varios materiales utilizados en la fabricación de boquillas. La mayoría de los productores usan boquillas de latón o nailon debido a su disponibilidad y costo. Las boquillas deben revisarse regularmente para asegurarse de que las puntas no tengan residuos y que el orificio no esté desgastado. Las puntas obstruidas nunca deben limpiarse con un cuchillo; utilice un cepillo de dientes suave. Cuando las boquillas están desgastadas o dañadas, es hora de reemplazarlas. Si un tratamiento con herbicida cuesta \$50 por acre, un rociado del 10% en una granja de 100 acres cuesta \$500. Siempre lave su rociador después de cada uso cuando aplique herbicidas con agua y amoníaco o lejía (pero no ambos). El agua es suficiente para lavar el rociador si se aplicaron insecticidas o fungicidas.

Tabla IX-4. Materiales utilizados en la fabricación de boquillas

Material	Corrosivo	Abrasivo	Costo
Latón	Modificación. Resistente	Susceptible	Barato

Nylon	Resistente	Susceptible	Barato
Acero inoxidable	Resistente	Resistente	Caro
Tungsteno endurecido	Resistente	Resistente	Muy caro
Cerámico	Resistente	Resistente	Muy caro

Calibración de pulverizadores

No importa cuán efectivo o seguro sea un pesticida, su rendimiento depende de la aplicación de la dosis adecuada. La calibración precisa del equipo de pulverización es una parte importante del control de plagas. Una calibración deficiente representa aproximadamente el 90% de las fallas en el control de malezas.

Las aplicaciones realizadas con rociadores que no están debidamente calibrados pueden causar daños a las plantas, un control ineficaz, costos excesivos de pesticidas y posibles problemas de residuos. Se deben seguir los siguientes pasos antes de calibrar cualquier pulverizador.

- Enjuague y limpie el tanque con agua limpia.
- Retire y limpie todas las boquillas y pantallas.
- Encienda el rociador y enjuague las mangueras y el brazo con agua limpia.
- Reemplace pantallas y boquillas. Asegúrese de que todas las boquillas y mallas sean del tamaño y tipo correctos.
- Revise las mangueras y las conexiones en busca de fugas.
- Ajuste el regulador de presión a la presión deseada con el tractor funcionando a las rpm deseadas.

- Opere el rociador y verifique la tasa de descarga de todas las boquillas. Cualquier boquilla que esté fuera del 10% de la tasa promedio debe ser reemplazada.

Pulverizador de mochila

La mayoría de los rociadores de mochila se pueden usar para aplicar pesticidas. Los materiales líquidos son más fáciles de usar que los polvos humectables ya que las mochilas no tienen agitación. La calibración de un rociador de mochila es similar a la calibración de un equipo con brazo montado en un tractor.

La persona que lleva la mochila debe caminar a una velocidad uniforme. La velocidad de caminata variará según la superficie del suelo y qué tan nivelada esté la cama que se está rociando. Calibre el rociador en condiciones de campo.

La varilla rociadora debe mantenerse en una posición razonablemente fija sobre el suelo o la planta mientras el aplicador camina.

Pasos en la calibración:

1. Determine la distancia de calibración de la Tabla IX-5, con base en el espacio entre boquillas si una barra tiene 2 o más puntas o el ancho del patrón de rociado si se usa una sola punta de rociado. Por ejemplo, con un espaciado de boquilla de 20" o un ancho de patrón de rociado, mida una distancia de 204 pies. Selección de boquillas de rociado: Los rociadores de mochila generalmente vienen equipados con boquillas de rociado de plástico que son adecuadas para la mayoría de los pesticidas, pero es mejor cambiar a latón o Puntas de acero inoxidable para precisión y longevidad.
2. Con el rociador atado y al menos medio lleno de agua, registre la cantidad de segundos necesarios para caminar la distancia medida a una velocidad cómoda y uniforme (2 a 3 mph). Por ejemplo, a 3 mph se requieren 46 segundos para caminar 204 pies.
3. Bombee el rociador a la presión deseada, generalmente de 15 a 30 psi. Los reguladores de presión y un manómetro para preestablecer y leer la presión son accesorios disponibles para la mayoría de los rociadores de mochila. Mantenga la presión deseada. Recoja el rociado de una punta durante el tiempo necesario

para recorrer la distancia calibrada. Si una barra tiene múltiples puntas, repita esto con otras puntas para verificar la uniformidad del rociado. Por ejemplo, continuando con el ejemplo anterior y usando 8003 puntas a 20 psi, en 46 segundos cada punta debería entregar casi 21 onzas líquidas de rociado.

4. La cantidad de onzas de rocío recolectadas será igual a los galones de solución que aplique por acre. Por ejemplo, 21 onzas de agua = 21 galones por acre.

Tabla IX-5. Distancias de calibración de pulverización para diferentes espacios entre boquillas (una barra con 2 o más boquillas) o anchos de patrones de pulverización (una sola boquilla)

Espaciado entre boquillas (pulgadas)	Distancia de calibración (pies)
28	146
24	170
20	204
18	227
dieciséis	255
14	292

12 340

10 408

Pulverizador tirado por tractor

1. Utilice la tabla para conocer la distancia a conducir en el campo. Utilice el espacio entre boquillas para las barras. Para aparejos dirigidos y de banda, use el espacio entre filas (Tabla IX-6). Marque esta distancia en el campo que rociará.
2. Conecte todo el equipo al tractor que se utilizará durante la fumigación. Determine el ajuste del acelerador y el engranaje que se utilizará durante la pulverización. Alcance la velocidad de operación (generalmente de 3 a 5 mph) antes de pasar la marca de inicio y anote el tiempo (en segundos) requerido para conducir desde la marca de inicio hasta la marca final de la distancia medida en el paso 1. Repita para asegurar la precisión.
3. Recoja la descarga de la boquilla durante el tiempo anotado en el paso 2 en un recipiente graduado en onzas. Si está utilizando un brazo de transmisión con boquillas espaciadas uniformemente, capte la salida de una boquilla por fila. Si se va a aplicar un rocío dirigido, tome el rocío de cada boquilla y combine el número total de onzas.
4. La salida total de la boquilla en onzas de una boquilla (o grupo de boquillas si se usa más de una boquilla por fila) es igual a galones por acre aplicados.
5. Verifique cada una de las boquillas para asegurarse de que estén descargando la misma cantidad de líquido. Repita los pasos 3 y 4 y reemplace las boquillas que varíen más del 10 %. El volumen de rociado se puede aumentar disminuyendo la velocidad del tractor, aumentando la presión del rociador, disminuyendo el espacio entre las boquillas o aumentando el tamaño de las boquillas.
6. Repita para cada boquilla para asegurar una distribución uniforme.

Tabla IX-6. Distancia requerida para viajar a diferentes espacios entre boquillas

Espaciado (en)	Ancho de fila o Distancia de la boquilla (pies)	Espaciado (en)	Ancho de fila o Distancia de la boquilla (pies)
40	102	26	157
38	107	24	170
36	113	22	185
34	120	20	204
32	127	18	227
30	136	dieciséis	255
28	146	14	291

Ejemplos de calibración

Situación 1: aplicación de transmisión

Desea aplicar Treflan 4EC a 1 pinta por acre, incorporado antes de plantar y antes de trasplantar pimientos. Tienes un tanque de 200 galones; boquillas de abanico plano espaciadas a 20 pulgadas de distancia, y están usando un disco para su incorporación.

- Mida una distancia de 204 pies (basado en el espacio entre boquillas de 20 pulgadas).
- Elija una configuración de marcha y aceleración, y con un disco enganchado, recorra 204 pies (suponga que tomó 35 segundos).
- Fije la presión de rociado y capte la salida de una boquilla durante 35 segundos (el tiempo requerido para viajar 204 pies).
- Si capta 20 onzas de rociado de una boquilla en 35 segundos, el volumen de rociado es de 20 galones por acre.
- Vuelva a verificar la salida de cada boquilla para asegurarse de que no varíe más del 10 % (si el volumen de rociado promedio es de 20 onzas, entonces una boquilla no debe entregar más de 21 onzas ni menos de 19 onzas).

¿Cuántos acres puede rociar con un tanque de 200 galones si el volumen de rociado es de 20 galones por acre?

200 galones por tanque dividido por 20 galones por acre de volumen = 10 acres rociados por recarga de tanque

¿Cuánto Treflan 4EC debe agregar al tanque si desea aplicarlo a 1 pinta por acre?

(10 acres cubiertos por relleno de tanque x 1 pt por acre requerido) dividido por (1 galón + 1 cuarto) de Treflan 4EC por tanque = 10 pintas

Situación 2: pulverización en bandas

Desea aplicar Prefar en una banda de preplantación de 16 pulgadas incorporada a 5 cuartos por acre para sandías plantadas en hileras de 80 pulgadas. Tiene un tanque de 500 galones, incluso boquillas de punta espaciadas a 80 pulgadas de distancia y un motocultor para incorporar.

- Mida una distancia de 51 pies con base en el espacio entre boquillas de 80 pulgadas.
- Elija una configuración de marcha y aceleración y anote el tiempo requerido para viajar 51 pies (suponga que tomó 12 segundos).
- Dado que es difícil medir con precisión la salida de rociado en solo 12 segundos, capte la salida de la boquilla de rociado de una boquilla durante 24 segundos. Si

recolecta 22 onzas en 24 segundos, divídalo por 2, lo que le da un volumen de rociado de 11 galones por acre.

- Vuelva a verificar la salida de cada boquilla como se describió anteriormente.

¿Cuántos acres puede rociar con un tanque de 500 galones lleno de rociado?

500 galones por tanque divididos por 11 galones por acre de volumen de rociado = 45.5 acres rociados por tanque relleno

¿Cuánto Prefar debo agregar al tanque si quiero aplicar 5 cuartos por acre?

(banda de 16 pulgadas por 5 cuartos de galón de agua) dividido por filas de 80 pulgadas = 1 cuarto de galón por acre

1 cuarto por acre por 45,5 acres por tanque lleno = 45,5 cuartos

45,5 cuartos = 11,4 galones

Situación 3: aspersión en bandas posdirigida

Desea aplicar Sencor 4 a 1½ pintas por acre en una franja de 14 pulgadas a tomates en hileras de 40 pulgadas. Los tomates fueron trasplantados hace 2 1/2 semanas, y su equipo de rociado dirigido tiene dos boquillas de abanico planas montadas en el cultivador por hilera (las puntas descentradas también son buenas) y un tanque de 300 galones.

- Mida una distancia de 102 pies (basado en filas de 40 pulgadas)
- Ajuste la velocidad con un cultivador hacia abajo.
- Suponiendo que se necesitaron 25 segundos para recorrer 102 pies, capte la descarga total a una presión establecida de ambas boquillas durante 25 segundos. Supongamos 10 onzas por punta, para un total de 20 onzas capturadas en 25 segundos. El volumen de pulverización es de 20 galones por acre.
- Compruebe todas las demás boquillas de cada fila para comprobar la uniformidad.

¿Cuántos acres puede rociar con un tanque de 300 galones si el volumen de rociado es de 20 galones por acre?

Tanque de 300 galones dividido por 20 galones por acre = 15 acres por relleno

¿Cuánto Sencor 4 debo agregar al tanque si quiero 1½ pintas por acre?

(ancho de banda de 14 pulgadas x 1½ pintas por acre) dividido por un espacio entre hileras de 40 pulgadas = 0,525 pintas por acre

Como ya sabemos, un tanque lleno rociará 15 acres:

0.525 pintas por acre por 15 acres = 7.8 pintas por tanque lleno

Para obtener más información, consulte la publicación L-1839 Instrucciones de mezcla para herbicidas líquidos. Como ayuda para una calibración adecuada, las conversiones comunes se dan en la Tabla IX-7.

Tabla IX-7. Tabla de conversión

1 cucharada = 3 cucharaditas = 0.5 onzas

1 onza. = 2 cucharadas

1 taza = 1/2 pinta = 16 cucharadas = 8 onzas

1 pinta = 2 tazas = 32 cucharadas = 16 onzas = 1 libra.

1 galón = 16 tazas = 8 pintas = 4 cuartos = 8,4 libras de agua

1 cu. pies = 7.48 galones o = 62.4 libras

1 acre = 43,560 pies cuadrados

1 mph = 88 pies/minuto

Limpieza y Cuidado de Pulverizadores

Más bombas se arruinan por un mantenimiento inadecuado que las que se desgastan. El desgaste y el deterioro de la bomba son provocados por el uso normal, pero también se aceleran por el mal uso. Las siguientes son sugerencias que ayudarán a minimizar los problemas de mano de obra y prolongar la vida útil de la bomba y el rociador.

- Ponga productos químicos y soluciones limpios en el rociador y use agua limpia. Una pequeña cantidad de partículas de limo o arena puede desgastar rápidamente las bombas y otras partes del sistema de aspersión.
- Use productos químicos para los que el rociador y la bomba fueron diseñados. Por ejemplo, los fertilizantes líquidos son corrosivos para el cobre, el bronce, el acero ordinario y las superficies galvanizadas. Si la bomba está hecha de uno de estos materiales, puede arruinarse por completo con una sola aplicación de fertilizante líquido. El acero inoxidable no se ve afectado negativamente por los fertilizantes líquidos. Utilice bombas fabricadas con esta sustancia para aplicar este tipo de fertilizantes.
- Antes de usar un rociador nuevo, desmóntelo, limpie la pantalla, las boquillas, etc., de todas las virutas de metal y otros materiales sólidos extraños.
- Enjuague el sistema de rociado con agua limpia después de cada día de rociado.

- Inspeccione todos los coladores, mallas y puntas de las boquillas después de cada día de rociado. Si es necesario limpiarlos, elimine la acumulación empañándolos y cepillándolos. Nunca utilice un objeto de metal para la limpieza. Los instrumentos duros que raspan una malla fina pueden agrandar las aberturas. Esto también se aplica a los orificios de la punta de la boquilla.
- Algunos productos químicos, como el 2,4-D, dejan residuos que son difíciles de eliminar. Cuando rocíe cultivos susceptibles, no use equipo de rociado que haya sido usado para 2,4-D y otros herbicidas.
- Limpie bien el rociador después de cada uso o cuando cambie los productos químicos. Muchos productos químicos provocan una corrosión rápida del metal en el rociador. Retire y enjuague inmediatamente después de su uso. A veces, un residuo químico reaccionará con los productos químicos sucesivos, provocando una pérdida de eficacia. Algunos de estos riesgos pueden eliminarse siguiendo este procedimiento de limpieza.
- Enjuague el rociador con un tanque de agua limpia.
- Quite todos los coladores, pantallas y boquillas y lávelos con queroseno con un cepillo suave del tamaño adecuado.
- Mezcle una caja mediana de detergente para el día de lavado y 30 galones de agua en el tanque del rociador. Haga circular esta mezcla a través del regulador de presión de derivación y el agitador de chorro durante 30 minutos. Escurrir la mezcla.
- Vuelva a colocar las pantallas y las boquillas.
- Llene el tanque hasta la mitad con una parte de amoníaco doméstico por 49 partes de agua. Haga circular esta mezcla a través de la bomba y la derivación, permitiendo que una pequeña cantidad se filtre a través de las boquillas. Deje que la solución permanezca en el rociador durante la noche y pásela por las boquillas.
- Enjuague con agua limpia. Retire las boquillas.

Quimigación

La quimigación es la aplicación de pesticidas a través de un sistema de riego. Con este tipo de sistema se pueden aplicar fungicidas, nematocidas, insecticidas, herbicidas y fertilizantes.

Ventajas de la quimigación:

- Uniformidad de aplicación

- Facilidad de incorporación química
- Reducción de la compactación del suelo
- Menos daños mecánicos al cultivo
- Riesgo reducido para el operador
- Aplicación económica

Desventajas de la quimigación:

- Requisito de equipo adicional
- Consideraciones de seguridad para las aguas subterráneas, los seres humanos y el medio ambiente
- Mantenimiento de equipo

Pesticidas aplicados al suelo

Aplicaciones de difusión: se aplican a la superficie del suelo y luego se incorporan. Use un disco o cultivador para incorporar ligeramente los materiales en el suelo. Se puede usar un rociador tipo barra para aplicar materiales frente al incorporador. Las boquillas de baja presión y de abanico plano reducen la deriva.

Aplicaciones con bandas: se hacen sobre la hilera o la cama antes de plantar o después de la siembra. Las bandas tratadas varían en ancho dependiendo del material aplicado. Se puede usar cualquier tipo de equipo que mezcle la parte superior de una a dos pulgadas de tierra y no destruya la cama. El cultivo se debe sembrar o trasplantar sin remover más el suelo superficial. Algunos pesticidas pueden aplicarse después de la siembra y luego incorporarse. Se puede utilizar un incorporador de cesta o de rodillos. Estos no distribuyen la semilla. El riego por aspersión es suficiente para incorporar algunos pesticidas. Se puede usar un rociador de mochila para aplicar este tipo de tratamiento en campos pequeños. Cuando se usa un rociador de mochila, el operador siempre debe ser el mismo y debe hacer paradas de descanso frecuentes. Esto es para asegurar que la tasa de aplicación permanezca constante.

Aplicaciones en surco: son las aplicaciones de pesticidas directamente en el surco de siembra. Los materiales se aplican con una boquilla de abanico plano uniforme, baja tasa de agua y baja presión.

Aplicaciones granulares

Los gránulos se pueden aplicar como tratamientos al voleo, en bandas o en surco. La aplicación de estos productos, al igual que los aerosoles, debe calibrarse con precisión.

Inyecciones de nematicidas

Algunos nematicidas se inyectan en el suelo. Hay aplicadores de bomba que liberan el material en el suelo bajo presión constante. Otras unidades usan flujo por gravedad. Los orificios controlan los caudales de los aplicadores de gravedad y de presión positiva. Coloque los materiales en las camas a una profundidad de 6 a 8 pulgadas. Lo mejor es usar dos vástagos por fila con sus salidas separadas entre 8 y 12 pulgadas. Selle la cama inmediatamente para evitar que el material se escape. Los lechos se pueden sellar con cultivadores rodantes, formadores de lechos o rodillos. La mayoría de los nematicidas fumigantes se moverán 6 pulgadas en todas las direcciones desde el lugar de la inyección. Una excepción a esto sería en suelos que tienen una bandeja de arado, suelos saturados de agua o suelos que tienen un alto nivel de materia orgánica. Si se colocan dos vástagos a 12 pulgadas de distancia, la banda tratada tendrá 24 pulgadas. Se deben incorporar nematicidas granulados. La profundidad de incorporación varía con las plagas y pesticidas.

Seguridad de pesticidas

Cuando sea necesario usar pesticidas, utilícelos de manera inteligente y segura. Los siguientes consejos le ayudarán a hacer un mejor uso de los plaguicidas:

- Inspeccione las plantas y controle el número y la actividad de enfermedades e insectos con regularidad. Preste especial atención a la parte inferior de las hojas donde se encuentran con frecuencia los insectos y sus huevos. El follaje de la planta más vieja a menudo será el primero en mostrar los síntomas de la enfermedad. Si los tratamientos se aplican cuando comienza una infestación, las plagas de las plantas se pueden mantener en niveles más bajos mucho más fácilmente y con cantidades más pequeñas de productos químicos.
- Cuando aplique pesticidas a las plantas, trate todas las superficies de las plantas a menos que se indique lo contrario en la etiqueta del producto. No aplique pesticidas a las plantas marchitas o durante la parte más calurosa del día. Aplique polvos solo cuando el viento esté en calma y las plantas estén secas.

Los aerosoles deben aplicarse cuando el viento no supere las 5 a 10 mph. Puede ser necesario volver a tratar después de una lluvia si el rociado no se secó completamente.

- Aplique pesticidas solo en las dosis recomendadas; cantidades mayores pueden ser peligrosas, causar daño a las plantas y dejar residuos dañinos sin mejorar el control.
- La duración del control efectivo de los pesticidas varía ampliamente. La longevidad de las propiedades tóxicas de un químico varía con la formulación del producto, el pH del agua, el pH del suelo y las condiciones ambientales. La temperatura, la humedad, el viento y la luz solar afectan a los insecticidas. Cuanto mayores sean los extremos, antes se desintoxican los pesticidas.
- El intervalo requerido por la Agencia de Protección Ambiental entre el tratamiento y la cosecha de cultivos comestibles varía según el pesticida y el cultivo. Esta información está en la etiqueta del pesticida para asegurar que cualquier residuo esté dentro de las tolerancias establecidas al momento de la cosecha.
- Siempre lea y siga las instrucciones de mezcla y aplicación en la etiqueta para un control seguro y efectivo.
- Seleccione el producto que controlará de manera efectiva, económica y segura las plagas objetivo de manera segura. Las etiquetas son una fuente de información sobre el producto y su manipulación. Lea y siga cuidadosamente la etiqueta.

Todos los plaguicidas se clasifican de acuerdo con su peligrosidad potencial para los seres humanos, los animales y el medio ambiente. La clasificación no se basa en la actividad contra plagas de plantas. Las tres palabras clave incluyen:

- PELIGRO le dice que el producto tiene el potencial de peligro más alto. Esto va acompañado de la palabra VENENO en rojo y la calavera y las tibias cruzadas que se muestran de forma destacada en la etiqueta.
- ADVERTENCIA es el término utilizado para identificar materiales que tienen un potencial de riesgo moderado.
- PRECAUCIÓN es el término utilizado para identificar aquellos productos que tienen el menor nivel de peligro potencial.

Algunos productos que son muy peligrosos para el aplicador requieren la declaración "SOLO USO RESTRINGIDO". Estos productos están disponibles solo para aquellos que tienen una licencia de aplicador del Departamento de Agricultura de Texas.

Pasos a seguir en caso de que alguien se exponga accidentalmente a un pesticida

1. Si alguien se expone accidentalmente a un pesticida, quítese la ropa contaminada y lávese inmediatamente con agua y jabón. No use un limpiador abrasivo, ya que esto permitiría que el pesticida penetre en la superficie de la piel.
2. Si alguien está expuesto a los vapores de pesticidas, llévelo al aire libre y comience la respiración artificial si ha dejado de respirar.
3. Si el pesticida se salpicó en los ojos, enjuague los ojos durante 15 min. con agua limpia
4. Si el material fue ingerido accidentalmente, lea la etiqueta y siga cuidadosamente las instrucciones. Nunca le dé nada por la boca a una persona inconsciente.
5. Lleve a la persona al hospital para un examen completo.
6. Cuando lleve a una persona al hospital, asegúrese de llevar la etiqueta y el envase. Esto ayudará al médico a prescribir el tratamiento adecuado. Si se necesita información sobre el tratamiento de un pesticida específico, el médico puede llamar al 800-424-9300 o al 800-858-7378.

Información contenida en la etiqueta del pesticida

Antes de usar cualquier pesticida, lea y siga la etiqueta cuidadosamente. Las etiquetas de los plaguicidas contienen información valiosa que debe leerse con atención. Una etiqueta actual es la guía final y debe seguirse.

La siguiente información está impresa en la etiqueta:

1. Información sobre el producto químico y la concentración:
 - Nombre comercial Ej: Bravo 720
 - El porcentaje de ingrediente activo es el siguiente en la etiqueta. EJ: Clorotalonil 54%.
 - Las patentes se enumeran en esta sección.

- Advertencias de peligro, a veces se encuentran tanto en inglés como en español.
 - Número de registro de la EPA. Esto muestra que el producto ha recibido la aprobación de la EPA para los usos enumerados en la etiqueta.
 - Algunas etiquetas tendrán un número de teléfono de asistencia de emergencia.
2. La información general en la etiqueta incluye:
- Comentarios generales sobre la actividad del producto.
 - Precauciones sobre la mezcla con otros productos.
 - Consejos de prudencia.
 - Peligros para los seres humanos y los animales domésticos.
 - Primeros auxilios.
 - Peligros ambientales.
 - Instrucciones de uso.
 - Vestimenta y requisitos de seguridad.
 - Sugerencias de mezcla y tasa de agua por acre.
 - Restricciones de rotación.
 - El período de reingreso es el período entre la aplicación y los trabajadores pueden volver a ingresar al área sin ropa protectora. En Texas hay un mínimo de 24 horas. Dependiendo del pesticida, el período puede ser mucho más largo.
 - Técnicas de aplicación y calibración.

Los cultivos específicos, las plagas, las tasas por acre y las instrucciones de aplicación están cubiertos en la etiqueta.

La siguiente información sobre el manejo de pesticidas y la eliminación de contenedores se encuentra en la etiqueta.

- Almacenamiento adecuado.
- Instrucciones sobre cómo desechar la solución de pesticida no utilizada u orientación sobre a quién contactar para desechar el producto de manera segura.
- Orientación sobre la eliminación del envase de pesticida vacío.

La garantía y la limitación de daños forman parte de la etiqueta. Una declaración en esta sección sugiere que si un producto se usa incorrectamente, la empresa no es responsable de los daños. Es importante que los productores lean y sigan la etiqueta.

Almacenamiento de pesticidas

Las siguientes reglas generales deben seguirse en el almacenamiento de plaguicidas:

- Almacene los pesticidas de manera segura para evitar fugas y ayudar a la inspección.
- No almacene en un contenedor sin marcar.
- No almacene pesticidas en recipientes utilizados para almacenar alimentos, piensos, bebidas o medicamentos.
- No almacene pesticidas en un área donde puedan contaminar alimentos, piensos, bebidas.
- Almacene los pesticidas de acuerdo con la etiqueta.
- Almacene los pesticidas detrás de puertas cerradas para evitar el acceso no autorizado a los materiales.
- Almacene los productos en un área seca, bien ventilada y fuera de la luz solar directa.
- El área de almacenamiento debe estar libre de material combustible.
- El área de almacenamiento debe protegerse de las temperaturas bajo cero.

Eliminación de envases de pesticidas

Consulte la etiqueta del producto para conocer las instrucciones de eliminación. Además, las agencias reguladoras estatales como TDA y TWC tienen información específica sobre eliminación.

Protección del trabajador

Los aplicadores de pesticidas son responsables de la seguridad de los trabajadores que trabajan en o cerca de campos tratados con pesticidas. Los productores y aplicadores deben estar familiarizados con las siguientes publicaciones:

- Una guía sobre el derecho a saber de la Ley de Comunicación de Riesgos Agrícolas de Texas
- Leyes de trabajadores agrícolas: resúmenes de economistas de Extensión Agrícola de Texas.
- Ley de Comunicación de Riesgos Agrícolas de Texas de 1988
- Leyes de pesticidas de Texas de 1988
- Regulaciones de pesticidas de Texas, septiembre de 1988
- Ley de Herbicidas de Texas, Capítulo 75, Código Agrícola de Texas, TDA Q105E
- Regulaciones de herbicidas de Texas 1987, TDA Q103K
- Hojas de cultivo específicas
- Registro de aplicación de pesticidas del Departamento de Agricultura de Texas, TDA Q527A

Las publicaciones y formularios anteriores se pueden obtener del Departamento de Agricultura de Texas, PO Box 12847, Austin, Texas 78711. El número de teléfono es 512-463-7547.

Contaminación de aguas subterráneas

El agua subterránea es la fuente de agua para pozos y manantiales; llena espacios entre partículas de suelo o grietas en el lecho rocoso. Las formaciones geológicas que contienen agua subterránea se denominan acuíferos.

El agua subterránea se usa ampliamente para el hogar y otros suministros de agua. Aproximadamente la mitad de la población de los Estados Unidos depende de las aguas subterráneas para obtener agua potable, y más del 90 % de los residentes rurales obtienen el agua de las aguas subterráneas a través de pozos y manantiales. Existe una creciente preocupación por la contaminación de las aguas subterráneas con pesticidas y otros contaminantes. Las propiedades del pesticida, las propiedades del suelo y las condiciones del sitio y las prácticas de manejo son los cuatro factores que determinan si es probable que un pesticida llegue a las aguas subterráneas. Los métodos de aplicación, las dosis de pesticidas y el tiempo son prácticas de manejo que influyen en la posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas. Los materiales que se inyectan o incorporan al suelo tienen un riesgo mucho mayor de llegar a las aguas subterráneas que los materiales que se rocían sobre la planta. Las tasas más altas de plaguicidas tienen más probabilidades de contaminar que las tasas más bajas.

Evite aplicar materiales durante períodos de fuertes lluvias, excepto cuando sea absolutamente necesario.

Fuentes de información adicional:

1. Anónimo. 1987. Uso de Pesticidas, Manual del Aplicador Comercial. Extensión de Texas AgriLife
2. Anónimo. 1989. Manual de productos químicos agrícolas de Carolina del Norte
3. Anónimo. 1989. Catálogo manual de pulverización 41. Spraying Systems Co., Wheaton, Illinois, 60187
4. Anónimo. Calibración. Extensión de Texas AgriLife
5. Anónimo. Hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) para pesticidas específicos, disponible a través del distribuidor o fabricante de pesticidas
6. Anónimo. Exposición a pesticidas: medidas de protección. L-1167. Extensión de Texas AgriLife
7. Lipe, Juan. Calibración de un pulverizador de mochila para la aplicación de herbicidas. Extensión de Texas AgriLife
8. Kroon, CW 1978. Manual de calibración de líquidos. Publicaciones de Thompson, PO Box 9335, Fresno, CA. 93791
9. Valco, TD Aplicación Química, Fácil, Precisa y Segura. Extensión de Texas AgriLife

Capítulo X: Cosecha y Manejo

Alfred B. Wagner, Frank J.

Dainello y Jerry M. Parsons

La calidad del producto se puede definir como la combinación de características que diferencian los artículos individuales dentro de un producto y tienen una influencia significativa en la determinación del nivel de aceptación por parte del consumidor. Los vegetales de alta calidad son una de las maravillas de hoy con respecto al suministro de alimentos de los Estados Unidos. Las verduras producidas localmente, fácilmente disponibles en temporada, han dado como resultado que los consumidores exijan la misma frescura y calidad durante todo el año. Desafortunadamente, muchos cultivadores de vegetales de Texas creen que una vez que se produce un producto de alta calidad, sus problemas terminan. En realidad, sus problemas podrían estar apenas comenzando. Se ha estimado que más del 40% de los productos perecederos se pierden después de la producción.

Las verduras frescas son extremadamente perecederas y tienen una vida útil relativamente corta. Son tejidos vivos que respiran y comienzan a envejecer inmediatamente después de la cosecha. Las verduras recién cosechadas se componen principalmente de agua y la mayoría tiene un contenido de humedad del 90 al 95%. La pérdida de agua después de la cosecha es una de las condiciones poscosecha más graves. En consecuencia, se requiere un esfuerzo especial para reducir los efectos de estos procesos naturales si la calidad cosechada en el campo será la misma a nivel del consumidor.

Manteniendo la calidad

Se requieren habilidades especiales para cosechar, manipular, clasificar y empacar adecuadamente las verduras a fin de asegurar una calidad óptima del producto en el mercado. No importa mucho cuál sea la calidad en la cosecha si se ve reducida por malas condiciones de manejo, empaque o almacenamiento. El precio recibido por el producto está determinado por la calidad en el mercado. Las variables que los consumidores perciben como un reflejo de la calidad del producto se clasifican en

orden de preferencia de la siguiente manera: crocancia y frescura, sabor, apariencia y condición, valor nutritivo y precio. Los estudios han demostrado que normalmente intervienen dos factores en las decisiones de compra de los consumidores: la competencia entre artículos similares en el estante de exhibición y la aceptabilidad del artículo en referencia a su estándar para ese artículo en referencia a las variables anteriores. Como consecuencia,

Debido a la naturaleza perecedera de las verduras, la velocidad de cosecha y manejo es de suma importancia tan pronto como se haya producido la madurez de la cosecha. Cada productor debe hacer que los productos lleguen al consumidor final lo más rápido posible. Desafortunadamente, no tienen control una vez que el producto sale de su granja o de sus empacadores. Sin embargo, la máxima velocidad y eficiencia en el manejo del producto en la granja o en el cobertizo ayudará a mantener la calidad. En consecuencia, un productor debe estar preparado para operar antes de la operación de cosecha real. La preparación previa a la cosecha debe incluir alinear suficiente mano de obra, suministros (recipientes y elementos de embalaje), limpiar el cobertizo de clasificación/embalaje y determinar si todo el equipo funciona. Una vez que el producto alcanza la madurez de cosecha, los retrasos por cualquier motivo pueden resultar en pérdidas importantes de calidad y cosecha. Además, el contenido nutritivo de los productos tampoco es estático. Las reacciones biosintéticas y de degradación continuarán ocurriendo incluso durante la manipulación y el almacenamiento.

Técnicas para prolongar la vida útil poscosecha:

- reducir la respiración al bajar la temperatura
- respiración lenta al mantener un ambiente gaseoso óptimo
- pérdida lenta de agua al mantener una humedad relativa óptima
- selección de variedades

El manejo poscosecha incluye todos los pasos involucrados en el traslado de un producto del productor al consumidor, incluida la cosecha, el manejo, el enfriamiento, el curado, la maduración, el empaque, el almacenamiento, el envío, la venta al por mayor, la venta al por menor y cualquier otro procedimiento al que esté sujeto el producto. Debido a que las hortalizas pueden cambiar de manos tantas veces en el sector de poscosecha, es necesario un alto nivel de gestión para garantizar que se mantenga la calidad. Cada vez que alguien no es concienzudo en el cumplimiento de la responsabilidad que le ha sido asignada, la calidad se sacrifica irreversiblemente.

Mantener la calidad del producto desde la finca hasta el comprador es un requisito previo importante para una comercialización exitosa. El paso inicial requerido para asegurar una comercialización exitosa es cosechar el cultivo en la etapa óptima de madurez. Los tomates completamente rojos, maduros en rama, pueden ser ideales para satisfacer las necesidades de un puesto al borde de la carretera, pero totalmente equivocados si la fruta está destinada a envíos de larga distancia. Factores como el tamaño, el color, el contenido de azúcar, almidón, ácido, jugo o aceite, la firmeza, la terneza, la acumulación de unidades de calor, los días desde la floración y la gravedad específica se pueden usar para programar la cosecha. Los productores de hortalizas deben recopilar la mayor cantidad de información posible sobre los índices de madurez de sus productos en particular. El resultado de la cosecha en una etapa inapropiada de desarrollo puede ser una reducción en la calidad y el rendimiento.

Reducción de daños

Debido a las condiciones estresantes durante la temporada de cosecha en la mayor parte de Texas, el momento adecuado del período de cosecha es esencial. Para las verduras que pierden calidad rápidamente debido a las altas temperaturas, como el maíz dulce y las judías verdes, puede ser recomendable cosecharlas temprano en la mañana antes de que aumente el calor del campo. Sin embargo, con algunas verduras que son propensas a romperse, como los espárragos, la cosecha al final de la tarde, cuando generalmente se marchita, puede ser más beneficiosa.

La mayoría de los problemas poscosecha son problemas de manejo y, por lo tanto, son problemas de personas. El objetivo de este capítulo es identificar los problemas más comunes en el manejo poscosecha y enfatizar lo que pueden hacer los involucrados en los sistemas de manejo para asegurar que los consumidores reciban productos de la más alta calidad.

Con todas las verduras, se debe tener cuidado para evitar lesiones debido a errores de cosecha y manipulación. Un momento crucial para ser consciente de esto es durante la operación de cosecha. Las manos del trabajador de la cosecha son las manos más importantes que jamás tocaron el producto. El trabajador verdaderamente calificado no daña el producto. La piel rota y los moretones reducen el atractivo visual y brindan un fácil acceso a los organismos en descomposición y mejoran el deterioro fisiológico. Aunque la velocidad es una consideración importante, la velocidad excesiva sin supervisión puede resultar en una mayor incidencia de lesiones y pérdidas de calidad. Por lo tanto, se debe dedicar tiempo a capacitar y monitorear adecuadamente el desempeño de todo el personal para asegurar la máxima eficiencia sin sacrificar la

calidad. Igualmente importante es la necesidad de inspección y reparación periódicas de todos los contenedores de cosecha,

El daño por moretones hará que las tasas de respiración y la producción de etileno aumenten dramáticamente. Esto acorta la vida útil. Existen varias prácticas de manejo que pueden reducir o eliminar los daños causados por la cosecha.

- Retire los clavos o grapas que sobresalgan y alise los bordes ásperos de los contenedores de campo.
- Los trabajadores de la cosecha no deben tener uñas largas y afiladas.
- Tenga cuidado al descargar productos de un contenedor a otro. Este es uno de los puntos problemáticos más comunes.
- Use acolchado en todas las áreas de impacto cuando sea posible.
- Limpie la arena y todos los escombros de todos los contenedores.
- ¡No sobrellene los contenedores! Se pueden producir daños graves cuando se apilan.
- Considere la hora del día de la cosecha. Muchos productos están más turgentes a primera hora de la mañana y se forman moretones con mayor facilidad.

El transporte del campo a la empacadora puede ser una fuente de lesiones. Los caminos deben mantenerse en buenas condiciones. Los conductores deben tener cuidado y recordar que están transportando material vivo. Los resortes y amortiguadores de camiones y remolques deben recibir un mantenimiento adecuado.

Verter o descargar en el cobertizo de empaque también es un punto problemático. El vertido en seco es una opción para ciertos productos agrícolas. Si es necesario un basurero húmedo, se necesita un control de flujo adecuado fuera del área de descarga para minimizar las magulladuras. La línea de empaque en sí debe tener la menor cantidad posible de caídas y cizallas. Las cizallas que son esenciales deben diseñarse correctamente.

preenfriamiento

El enfriamiento rápido tan pronto como sea posible después de la cosecha es esencial para mantener una calidad óptima. La primera consideración en la cosecha es quitar el producto de la luz solar directa y, en segundo lugar, preenfriarlo lo más rápido posible.

La Tabla X-1 enumera los métodos de enfriamiento y las pautas para usar con tipos específicos de vegetales.

Métodos de preenfriamiento

Refrigeración de habitaciones

La exposición del producto al aire frío en un espacio cerrado es el método de enfriamiento más simple y común. El aire frío normalmente se descarga horizontalmente cerca del techo para permitirle regresar a través de los productos apilados en el piso. La sala de precocción también puede ser la sala de almacenamiento. Esto da como resultado una menor manipulación del producto. El calor se elimina lentamente, por lo que la demanda máxima de refrigeración es menor que con los sistemas de enfriamiento más rápidos. Dado que el enfriamiento es lento, los envíos pueden retrasarse o, en algunos casos, el producto puede enviarse sin una cocción previa adecuada. Ciertos productos básicos, como las judías verdes, pueden deteriorarse antes de que se logre el enfriamiento. Estos problemas se pueden minimizar asegurándose de que los contenedores estén apilados para facilitar una buena circulación de aire. Los ventiladores deben ser lo suficientemente potentes para mover el aire a una velocidad de 2 a 4 millas por hora entre los contenedores.

Tabla XI. Métodos de enfriamiento para vegetales

Método 1	Verdura	Comentarios
Refrigeración de habitaciones	Todas las verduras	Demasiado lento para muchos productos perecederos. Las tasas de enfriamiento varían ampliamente dentro de las cargas, tarimas y contenedores
Enfriamiento por aire forzado	Fresa, Hortalizas De Fruta,	Mucho más rápido que el enfriamiento de la habitación: velocidades de enfriamiento muy uniformes. Los requisitos de ventilación y

(enfriamiento por presión) Tubérculos, Coliflor apilamiento de contenedores son críticos para un enfriamiento efectivo

Hidroenfriamiento Tallos, vegetales de hoja, algunos vegetales de tipo fruta Enfriamiento muy rápido; enfriamiento uniforme a granel si se usa correctamente, pero puede variar mucho en contenedores de envío llenos; medida de limpieza y saneamiento diario indispensable; el producto debe tolerar la humectación; Es posible que se necesiten contenedores de envío tolerantes al agua.

Formación de hielo del paquete Raíces, Tallos, Algunas Verduras Tipo Flor, Cebolla Verde, Coles De Bruselas Enfriamiento rápido; limitado a productos que pueden tolerar el contacto con el agua y el hielo; Los contenedores de envío tolerantes al agua son esenciales

Refrigeración de tránsito todas las verduras
Refrigeración mecánica

Formación de hielo superior y canal Algunas raíces, tallos, verduras de hoja, melón El enfriamiento en la mayoría de los equipos disponibles es demasiado lento y variable; generalmente no es efectivo. Lento e irregular, el peso de la parte superior del hielo reduce la carga útil neta; Se necesitan contenedores de envío tolerantes al agua

Adaptado del Manual para productores de hortalizas de Knott. 3ra ed.

¹Para que estos métodos sean efectivos, se necesitan cámaras frigoríficas para mantener las verduras después de enfriarlas.

Refrigeración por aire forzado

El enfriamiento por aire forzado o enfriamiento a presión se logra mediante el uso de ventiladores y barreras ubicadas estratégicamente para que el aire frío pase a través de los contenedores de productos. Este método suele tardar entre 1/4 y 1/10 del tiempo necesario para enfriar los productos agrícolas mediante el enfriamiento pasivo de la sala, pero tarda dos o tres veces más que el enfriamiento por vacío o hidroeléctrico. Los enfriadores de habitaciones son relativamente fáciles de adaptar al aire forzado. Sin embargo, es posible que sea necesario aumentar la capacidad de refrigeración de la habitación para compensar la rápida eliminación de calor del producto. Los productos básicos no deben dejarse en el enfriador por más tiempo del necesario para alcanzar aproximadamente 1/8 de su temperatura inicial porque aumenta la pérdida de agua del producto. La importancia del control de la humedad se analiza en una sección posterior. Los programas de enfriamiento deben calcularse para evitar este problema.

Formación de hielo

El uso de hielo para enfriar, ya sea por formación de hielo en el paquete o por aplicación a granel en la parte superior de una carga, es uno de los métodos de enfriamiento más antiguos. El uso de lodos y la mecanización del proceso han hecho de este un método popular para algunos productos básicos como el brócoli. Los cartones deben poder resistir el agua libre. Una vez congelados, deben colocarse en una unidad de almacenamiento refrigerada o en un vehículo de tránsito. A medida que el hielo se derrite, hay una alta humedad relativa alrededor del producto. Una regla general para la capacidad de enfriamiento del hielo es que, para enfriar un producto de 95F a 35F, el peso de hielo necesario es equivalente al 38% del peso del producto. La mayoría de las cajas empacadas tienen suficiente espacio libre para incluir esta cantidad de hielo. Es esencial que solo se utilice hielo de alta calidad elaborado con agua potable.

Hidroenfriamiento

El hidroenfriamiento es uno de los métodos más eficientes de precocción. El producto se empapa con agua fría, ya sea en un transportador en movimiento o en un entorno estacionario. En algunos casos, los productos pueden pasar a través de un tanque de

agua fría. El hidrogenfriamiento es un método excelente para artículos voluminosos como maíz dulce, duraznos o melones. Se deben observar buenas prácticas de saneamiento del agua y, una vez enfriado, el producto debe mantenerse frío. El agua fría debe entrar en contacto directo con el producto, por lo que es fundamental que los envases estén diseñados y llenados de forma que el agua no se filtre sin entrar en contacto. Los estudios han demostrado que algunos hidrogenfriadores comerciales no están adecuadamente aislados y se desperdicia hasta la mitad de la energía para refrigeración.

Refrigeración por vacío

Los productos básicos pueden encerrarse en un recipiente sellado desde el cual se bombean rápidamente el aire y el vapor de agua. A medida que se reduce la presión del aire, se reduce el punto de ebullición del agua, por lo que el producto se enfría mediante la evaporación del agua superficial. El enfriamiento por vacío funciona mejor con productos que tienen una alta relación superficie/volumen, como la lechuga o las verduras de hoja verde. El método es efectivo en productos que ya están empacados, siempre que haya un medio para que escape el vapor de agua. La pérdida de humedad del producto generalmente está dentro del rango de 1.5 a 5.0%. Generalmente, se pierde alrededor del 1% del peso por cada 10°F que se enfría el producto. Esto se puede reducir humedeciendo el producto antes de enfriarlo. Las cámaras de vacío varían en tamaño, desde muy grandes, del tamaño de un vagón de tren, hasta unidades portátiles más pequeñas que se pueden llevar al campo.

Enfriamiento evaporativo

El uso de almohadillas húmedas y ventiladores para enfriar el aire en los invernaderos es una práctica común. Esto se puede adaptar al enfriamiento de productos hortícolas, sin embargo, los beneficios son pocos en comparación con otros métodos de enfriamiento. Con este método, la temperatura del aire se puede reducir hasta cerca de la temperatura de bulbo húmedo, pero no por debajo de ella. Por lo tanto, la mayoría de los artículos no se pueden enfriar adecuadamente con este método. Ofrece la ventaja de rodear el producto con aire de humedad relativa muy alta, lo que ayuda a reducir el encogimiento. Los mercados al borde de la carretera u otros puntos de venta en los que no se necesita almacenamiento a largo plazo pueden ser la aplicación más práctica para un enfriador evaporativo.

Los métodos de enfriamiento descritos aquí representan solo algunos de los procedimientos de control de temperatura disponibles. Una vez que un producto se enfría a la temperatura más baja segura, debe mantenerse frío. Los vehículos de

tránsito, como camiones, vagones de ferrocarril, etc., deben preenfriarse antes de cargarlos. Sus unidades de refrigeración no están diseñadas para eliminar el calor del campo, solo para mantener la temperatura baja durante el tránsito. Los operadores de montacargas y otros manipuladores deben saber que la exposición indebida al aire caliente resultará en una pérdida de calidad. Para algunos productos básicos, unas pocas horas a temperaturas cálidas pueden resultar en alguna pérdida del producto.

El proceso por el cual los vegetales cosechados mantienen la vida a partir de sus reservas de alimentos almacenados se denomina respiración.

La siguiente es una ecuación simplificada para respiraciones:

Azúcar + Oxígeno = Dióxido De Carbono + Agua + Energía

Una comprensión de la respiración es útil para estimar la necesidad de refrigeración, ya que una parte de la energía generada por la respiración se emite en forma de calor. La cantidad de calor emitido es una función tanto de la tasa de respiración del producto como de la temperatura a la que se almacena. En general, la tasa de respiración se duplica con cada aumento de temperatura de 10 °C (18 °F) y, a medida que aumenta la tasa de respiración, disminuye la vida útil. Debería ser obvio que la tasa de respiración y el calor generado por la respiración pueden minimizarse mediante el manejo adecuado de la temperatura en todos los pasos del esquema de manejo poscosecha. De hecho, la temperatura es el factor individual más importante a controlar en el entorno poscosecha. Ignorar esto es perder dinero.

Seguridad alimenticia

Los activistas ambientales y los medios de comunicación han expresado serias preocupaciones sobre la seguridad de nuestro suministro de alimentos. Sus preocupaciones se han centrado en el uso y residuos de pesticidas en nuestras frutas y verduras. Sin embargo, un peligro más eminente radica en el potencial de enfermedades transmitidas debido a la contaminación microbiana de los productos frescos. Estos organismos pueden contaminar fácilmente los productos frescos durante cualquier número de operaciones asociadas con la producción, manejo, empaque, procesamiento, distribución y preparación de productos para el consumo. Como resultado, se ha encontrado que las incidencias significativamente más altas de enfermedades y muertes son causadas por contaminación microbiana que por envenenamiento con pesticidas. El peligro de contaminación de los productos agrícolas por patógenos humanos microbianos aumenta con el uso de estiércol no tratado o

compost manipulado incorrectamente en cultivos que crecen en, sobre o cerca de la superficie del suelo. Dichos productos son una fuente potente de las bacterias potencialmente mortales *Escherichia coli* O157:h7, *Salmonella* y *Cryptosporidium*. En consecuencia, otra faceta importante de las demandas de calidad del mercado es la fruta limpia. La mayoría de las verduras deben lavarse después de la cosecha para eliminar la suciedad, los residuos de pesticidas y para refrescar los artículos marchitos. Con el diseño adecuado de un cobertizo para productos agrícolas, los procesos de lavado y enfriamiento se pueden combinar en una sola operación continua. El diseño y el mantenimiento adecuados de los cobertizos de empaque pueden contribuir en gran medida a reducir la incidencia de productos contaminados que se envían a los supermercados.

La Administración de Alimentos y Medicamentos, con el interés de proteger el suministro de alimentos de nuestra nación, ha desarrollado un conjunto de pautas para minimizar los peligros microbianos para la inocuidad de los alimentos en frutas y verduras frescas. Las pautas se describen brevemente a continuación. Se puede obtener una copia completa de las directrices en:

Personal de la Iniciativa de Seguridad Alimentaria, HFS-32

Administración de Drogas y Alimentos de EE. UU.

Centro de Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada

Calle 200 C SW

Washington, DC 20204

Teléfono (202)260-8904

Internet <http://www.fda.gov>

Pautas de seguridad alimentaria:

Agua Agrícola: La calidad del agua debe ser adecuada para el uso previsto. Cuando se desconozca la calidad del agua o no se pueda controlar, los productores deben utilizar buenas prácticas de manejo que minimicen el riesgo de contaminación, como proteger las aguas superficiales, los pozos y las áreas de bombeo del acceso no controlado de ganado o vida silvestre para limitar el alcance de la contaminación fecal. Las vías

fluviales de césped, las bermas de desvío, las estructuras de control de escorrentía y las áreas de amortiguamiento vegetativo pueden evitar que el agua de escorrentía contaminada contamine las fuentes de agua agrícola y los cultivos. Cuando se desconozca la calidad del agua, trate de evitar el contacto directo del agua con los cultivos editables. Pruebe la(s) fuente(s) de agua con frecuencia para detectar contaminación microbiana.

Estiércol y Biosólidos Municipales: Utilice únicamente estiércol y biosólidos debidamente tratados para fertilizar las hortalizas. Ubique, si es práctico, los campos de producción de vegetales lejos de otras fuentes potenciales de contaminación, como áreas cercanas de almacenamiento de compost o estiércol, operaciones ganaderas o avícolas, áreas cercanas de almacenamiento, tratamiento o eliminación de biosólidos o aguas residuales municipales, y altas concentraciones de vida silvestre en las zonas de cultivo y ambiente de cosecha y empaque.

Salud e Higiene del Trabajador: Establecer prácticas de higiene para los trabajadores apropiadas para el entorno agrícola (campo, galpón de empaque y operación de transporte) y brindar capacitación a los trabajadores sobre las prácticas de higiene requeridas. El contacto de los productos frescos con la materia fecal es la causa principal de las enfermedades transmitidas por los alimentos. La mayoría de los cuales es el resultado de la falta de prácticas adecuadas de higiene de los trabajadores. También las enfermedades infecciosas, acompañadas de diarrea o lesiones abiertas, que incluyen furúnculos, llagas o heridas infectadas, son una fuente de microorganismos causantes de enfermedades. A los trabajadores enfermos o lesionados con estos síntomas se les debe pedir que permanezcan en casa o que se les asignen tareas en las que no entren en contacto con productos frescos.

Facilidades sanitarias: Los productores deben describir la cantidad adecuada de inodoros para la cantidad de trabajadores, las instalaciones adecuadas para lavarse las manos, la distancia máxima entre el trabajador y el baño, con qué frecuencia se debe limpiar dicha instalación y cómo se eliminarán los desechos para evitar la contaminación del trabajador y el producto. .

Estaciones de campo: Se deben hacer intentos para evitar la contaminación cruzada de los productos frescos durante las actividades previas a la cosecha y la cosecha que pueden resultar del contacto con suelos, fertilizantes, agua, trabajadores y equipo de cosecha. Limpie los contenedores de cosecha y las instalaciones de almacenamiento antes de usarlos, deseche periódicamente los contenedores rotos o dañados, los contenedores de campo y el equipo de carga a granel, elimine la mayor cantidad de suciedad posible en el campo y mantenga el equipo de cosecha.

Cobertizos de embalaje: Mantener edificios, accesorios y otras instalaciones físicas, y sus terrenos. Practique un buen saneamiento dentro del cobertizo de empaque. Limpie las tarimas, los baños, los contenedores, las líneas de clasificación y empaque a diario. Desarrollar un vigoroso programa de control de plagas.

Saneamiento dentro del cobertizo: Los problemas de manipulación brusca y manejo deficiente de la temperatura se agravan cuando existen malas prácticas de saneamiento en el entorno poscosecha. Los cobertizos de embalaje y los almacenes deben estar siempre limpios y ordenados. Los productos que quedan en el piso debajo de la maquinaria se pudrirán y contaminarán el aire con esporas de descomposición que causan organismos que luego pueden infectar otros productos. La línea de empaque en sí debe dejarse libre de productos todos los días y limpiarse con regularidad. Los recipientes a granel, los baldes de almacenamiento y otros recipientes deben limpiarse y desinfectarse con regularidad.

El riesgo de descomposición siempre aumenta con la exposición de las mercancías al agua. Los tanques de descarga, que se utilizan para minimizar las magulladuras durante el vertido de frutas y verduras, pueden ser un problema particular si no se manejan adecuadamente.

Deben observarse las siguientes prácticas generales de gestión:

- Comience con agua limpia todos los días.
- Clorar a aproximadamente 100 ppm de cloro libre. Esto se puede hacer con cloro gaseoso o con hipoclorito líquido o granular.
- Ajuste el pH al rango de 6.0 a 7.0. El cloro gaseoso tiene poco efecto sobre el pH, pero los hipocloritos elevan el pH, por lo que suele ser necesario algún ajuste. Tenga cuidado con el uso de ácidos o bases fuertes para realizar este ajuste.
- Para ciertos productos, especialmente los tomates, el agua debe calentarse unos 10 °F más que la fruta.
- Minimizar el tiempo de exposición en el tanque. Nunca cargue el tanque con productos a menos que la línea de empaque esté funcionando.
- Limpie bien el tanque al final de cada día.
- Vuelva a comprobar todo lo anterior con frecuencia.
- Los vehículos de transporte siempre deben limpiarse y desinfectarse antes de cargarlos.

Las mismas reglas generales para administrar los tanques de descarga también se aplican a los enfriadores hidráulicos. Aunque el crecimiento microbiano es más lento a baja temperatura, la refrigeración no mata los microorganismos, por lo que los enfriadores hidráulicos pueden propagar la descomposición de la misma manera que un tanque de descarga.

La condición del agua de enjuague, por ejemplo, el pH de la cloración, etc., no es tan crítica como el agua del tanque de descarga o del hidrogenfriador porque la fruta no está sumergida. Sin embargo, cada vez que los productos básicos están en contacto con el agua, es aconsejable practicar un buen saneamiento.

El ajuste del pH del agua ha sido una de las principales deficiencias de los gerentes de las emparadoras en Carolina del Sur, aunque el pH tiene un efecto crítico en la eficiencia del cloro para desinfectar (Tabla X-2). Ahora se dispone de equipos para el control automático del pH y el contenido de cloro. Muchos vegetales no se tratan con fungicidas u otros medios de control químico de la descomposición. Dado que no tenemos forma de curar un problema de caries, debemos evitar que ocurra. El buen saneamiento, además del manejo adecuado de la temperatura y las prácticas de manejo, pueden ser el único recurso de los empacadores para el control de la descomposición.

Tabla X-2. Efecto del pH sobre la cantidad de cloro activo en solución

pH % Cloro Activo

6. 90
5

7. 73
0

7. 66
2

7. 45
6

8. 21
0

8. 10
5

Embalaje

La apariencia juega un papel importante en el éxito de las ventas de vegetales. Por lo tanto, un productor debe prestar especial atención a la madurez, el tamaño, el color, la forma y la ausencia de imperfecciones y suciedad al clasificar y clasificar los productos. Cada paquete o contenedor de exhibición debe contener frutas que tengan cualidades similares. Si se van a enviar verduras, el tamaño del contenedor es una consideración importante. Una buena regla general es que cuanto más lejos esté un productor del mercado, mayor será el costo de comercialización y mayor será el requisito de una clasificación y un empaque cuidadosos. La Tabla 43 en el Apéndice, enumera los recipientes y pesos de uso común para las verduras frescas. Un buen empaque debe proteger el producto durante el almacenamiento y el tránsito, facilitar el manejo de la temperatura, proteger de la pérdida de agua, ser compatible con los tratamientos especiales que requiere el producto, y ser compatible con los sistemas de manipulación existentes. La estandarización de los envases ha sido un desafío importante para las tecnologías de poscosecha y, en la práctica, se ha avanzado poco para reducir la variedad de envases en uso.

Uno de los desarrollos más recientes en el empaque ha sido el uso de materiales que permiten la modificación de la atmósfera dentro del empaque, de ahí el término empaque de atmósfera modificada (AM). Esto implica el uso de películas plásticas que permiten el agotamiento del oxígeno y la acumulación de dióxido de carbono dentro del contenedor, lo que aumentará la vida útil de algunos productos. Sin embargo, algunos productos desarrollan malos olores o tienen un mayor crecimiento bacteriano bajo MA, y se está investigando mucho para definir qué productos responden mejor a MA. Cabe señalar que MA no sustituirá una buena gestión de la temperatura. El alto costo de MA puede desperdiciarse si se ignoran otros aspectos del manejo poscosecha.

Almacenamiento

Deben usarse condiciones adecuadas de almacenamiento y/o tránsito si las verduras se van a guardar antes de la venta o si se van a transportar a una gran distancia. Las condiciones ideales de almacenamiento de vegetales se pueden encontrar en la Tabla 35 del Apéndice.

Uno de los principales problemas encontrados durante el almacenamiento de ciertos vegetales es el daño por frío. Las descripciones de los síntomas de daño por frío se dan en la Tabla X-3. Las verduras más y menos sensibles al daño por frío se dan en la Tabla X-4.

Otra consideración importante para mantener las condiciones óptimas de almacenamiento es la humedad relativa. La humedad relativa se define como la cantidad de agua presente en el aire en relación con la cantidad máxima que el aire puede contener a esa temperatura en particular. Generalmente se expresa como un porcentaje. Pequeñas fluctuaciones de temperatura pueden causar amplias fluctuaciones en la humedad relativa. Este componente crítico del entorno poscosecha a menudo se pasa por alto. Los productos almacenados a una humedad relativa inferior a la óptima sufrirán una pérdida excesiva de agua y comenzarán a marchitarse. Muchas verduras son inaceptables para la comercialización si la pérdida de peso alcanza el 5% debido a su apariencia indeseable y cambios de textura indeseables que pueden acompañar a la pérdida de agua. Las hortalizas de hoja se encuentran entre los cultivos menos tolerantes a la deshidratación.

El uso de grandes serpentines de refrigeración para el intercambio de calor les permite funcionar con menos diferencias entre la temperatura del serpentín y del aire, lo que reduce la cantidad de humedad eliminada de la habitación por la condensación en el serpentín. Sin embargo, en casi todas las circunstancias, es necesario volver a agregar

vapor de agua al aire. Hay una serie de sistemas de humidificación disponibles para este propósito. En ausencia de un sistema de humidificación, se puede aplicar agua al piso y las paredes para aumentar temporalmente la humedad relativa. Para el almacenamiento a largo plazo, los sistemas automatizados son esenciales. Los administradores de empacadoras, instalaciones de almacenamiento, etc. deben tener a su disposición algún medio para medir la humedad relativa.

Tabla X-3. Síntomas de lesiones por frío¹

Producto	Temperatura mínima segura (°F)	Síntomas
Espárragos	32/36	Puntas opacas, gris verdosas y blandas
haba, lima	34/40	Manchas marrones oxidadas, manchas
frijol, chasquido	45	Picaduras y oxidación
Pepino	45	Picaduras, manchas empapadas de agua
Berenjena	45	Escaldado superficial, pudrición por Alternaria, ennegrecimiento de las semillas
melón	36/41	Picaduras, deterioro de la superficie

Gotas de miel	45/50	Decoloración bronceada rojiza, picaduras, descomposición de la superficie, falta de maduración
Sandía	40	Picaduras, sabor objetable
Pimienta, Dulce	45	Picadura de hojas, pudrición por <i>Alternaria</i> en vainas y oscurecimiento de cálices de semillas
Papa	38	Dorar, endulzar
Calabaza y calabaza de invierno	50	Decaimiento, especialmente podredumbre por <i>Alternaria</i>
Batata	55	Descomposición, picaduras, decoloración interna, núcleo duro cuando se cocina
tomate, verde maduro	55	Mal color al madurar, podredumbre por <i>Alternaria</i>
tomate, maduro	45/50	Agua empapada y ablandada, decaimiento

¹Almacenado a temperaturas bajas pero no congelantes

Tabla X-4. Susceptibilidad de las frutas y verduras al daño por congelamiento¹

más susceptibles	menos susceptible
Espárragos	Remolacha
Frijoles, chasquidos	Coles de Bruselas
Repollo	Nabo
Pepino	col rizada
Berenjena	Colinabo
Lechuga	chirivías
Okra	Salsifí
Durazno	

Pimienta, dulce

Ciruela

Papa

calabaza, verano

Batata

Tomate

¹La mayoría = heridos por una congelación leve

Mínimo = ligeramente congelado varias veces sin daños graves, pero es probable que se reduzca la vida útil

Recomendaciones para la Selección de Verduras

Frijol

Los frijoles están sujetos a daño por frío y oxidación si se mantienen a temperaturas inferiores a 40 °F. El daño por frío puede comenzar a mostrarse dentro de los tres días. Si se mantienen a 32 °F, se oxidarán y se picarán y perderán humedad rápidamente. Las temperaturas óptimas oscilan entre 45 y 50 °F. Los frijoles almacenados demasiado tiempo o a una temperatura demasiado alta están sujetos a diversas pudriciones blandas.

Lavar los frijoles antes de refrigerarlos ayudará a retener el contenido de humedad. Las judías verdes requieren circulación de aire. Los contenedores deben apilarse para permitir la máxima circulación de aire.

Brócoli

La temperatura recomendada para almacenar el brócoli es de 32 °F. Si está en buenas condiciones y se almacena con circulación de aire adecuada, el brócoli durará de 10 a 14 días. El almacenamiento más allá de este tiempo puede hacer que las hojas se decoloren, los brotes se caigan, se vuelvan amarillos y el tejido se deteriore. La edad puede causar endurecimiento y/o descomposición del tallo. Para evitar la deshidratación, rocíe hielo picado o agua sobre el brócoli tan pronto como sea posible después de la cosecha. El brócoli debe congelarse cuando se transporte a los mercados.

Repollo

El repollo se debe almacenar a 32°F. El repollo pierde humedad fácilmente si se mantiene a temperatura ambiente. Las cabezas cortadas no resisten bien el almacenamiento. Si se mantiene a 32°F, el repollo durará de 10 a 14 días.

Cantalupo

Estos melones son altamente perecederos y se recomienda el menor tiempo de almacenamiento posible. Las temperaturas deben mantenerse entre 40 y 50 °F. El melón debe madurar en la vid antes de ser cosechado. No aumenta el contenido de azúcar después de la recolección, aunque se ablandará y cambiará los tipos de azúcar. Solo un melón maduro proporcionará la dulzura, la textura, el sabor y la jugosidad que caracterizan a los melones en su máxima expresión. Un melón maduro está bien enredado o palmeado con una cicatriz suave, redondeada y deprimida en el extremo de la punta. Los melones para envío generalmente se cosechan mientras están firmes y antes de alcanzar la madurez completa para evitar daños durante el tránsito. Unos días a temperatura ambiente ablandarán la fruta. Los melones deben manejarse con cuidado para evitar daños. Magulladuras, raspaduras de la red, la perforación o el agrietamiento pueden causar un deterioro más rápido debido a la pérdida de humedad o descomposición. En condiciones óptimas, un melón se deteriorará de fresco de campo a justo en 12 a 16 días. El operador puede esperar una vida útil de 5 a 7 días. Debido a que los melones generan una cantidad significativa de gas etileno, se debe evitar el envío de carga mixta con productos sensibles al etileno.

Zanahoria

La temperatura recomendada para almacenar zanahorias es de 32°F. Las zanahorias se marchitarán y se secarán si no se mantienen suficientemente húmedas. Cuando se manipulan adecuadamente, las zanahorias se pueden almacenar durante varios meses. Las zanahorias frescas para el mercado generalmente se cosechan antes de alcanzar la madurez completa. Evite almacenar con productos que produzcan etileno, como melones, tomates y la mayoría de las frutas.

Coliflor

La coliflor no debe mantenerse por mucho tiempo. Sin embargo, si está en buenas condiciones, con temperaturas mantenidas a 32 °F, se mantendrá durante varias semanas. La coliflor debe almacenarse con la cabeza hacia abajo para evitar la acumulación de humedad en la cuajada. Una cabeza de coliflor de buena calidad será de color blanco o blanco cremoso. Las cuajadas deben estar limpias, firmes y compactas con hojas de chaqueta frescas y verdes. Las hojas pequeñas que se extienden a través de la cuajada no influyen en la calidad comestible. El gas etileno acelerará la descomposición y las manchas marrones. No almacene ni envíe productos que produzcan etileno.

Apio

Si se mantiene a 32°F, el apio se mantendrá bien almacenado. El apio no se debe rociar si está empaquetado, lo que favorece la descomposición. El apio debe ser lo suficientemente quebradizo para romperse fácilmente con tallos frescos, crujientes y limpios. El tallo interior debe ser liso. Si se siente áspero o hinchado, es probable que el apio sea conciso. Los folletos deben estar frescos o ligeramente marchitos. Los tallos de color verde claro con superficies brillantes ofrecen el mejor sabor.

Pepino

Los pepinos se mantendrán bien durante 10 a 14 días cuando las temperaturas se mantengan entre 45 y 50 °F. Las temperaturas por debajo de 45F por más de dos días causarán daños por frío. Los pepinos dañados por el frío desarrollarán manchas empapadas de agua, picaduras o colapso del tejido. Se desarrollará una descomposición extensa cuando se retire de bajas temperaturas. Las temperaturas superiores a 50F harán que el producto madure rápidamente y adquiera una coloración amarilla después de unos 10 días. La maduración se acelerará si los pepinos se almacenan con productos que producen etileno. La humedad adecuada también es

importante ya que los pepinos están sujetos a marchitarse por la pérdida de humedad. Están encerados para ayudar a prevenir la deshidratación.

Berenjena

Las berenjenas son muy sensibles a las temperaturas extremas. Se mantienen mejor entre 45 y 50 °F. Una temperatura más baja causará daños por frío. Los moretones son un problema común cuando no se emplea un manejo cuidadoso. La descomposición aparecerá como manchas de color marrón oscuro en la superficie.

Lechuga

La temperatura de almacenamiento recomendada es de 32 °F. Las temperaturas superiores a 32F acortarán la vida útil de la lechuga. La temperatura debe mantenerse lo más cerca posible de 32°F. Una temperatura de almacenamiento de 38F reducirá la vida útil de almacenamiento a la mitad. Sin embargo, la lechuga también se daña fácilmente con la congelación; por lo tanto, la sala de almacenamiento debe mantenerse por encima del punto de congelación a 32°F. La respiración también es un problema con el aumento de la temperatura. A medida que aumenta la temperatura, también lo hace la tasa de respiración, lo que reduce la vida útil de almacenamiento. La lechuga de hoja respira aproximadamente el doble de la tasa de lechuga de cabeza. Si las temperaturas se mantienen por debajo de los 35 °F, las manchas rojizas generalmente se mantienen bajo control. Sin embargo, los artículos que producen etileno, como las manzanas, las peras y los melones, pueden aumentar las manchas rojizas. La lechuga arrepollada es más susceptible al problema que otras variedades, la circulación del aire es importante para la lechuga. La lechuga debe apilarse para lograr la máxima circulación.

Melón

Los melones deben almacenarse a 50°F. Los melones se ven rápidamente afectados por temperaturas extremas ya sea muy calientes o muy frías. Se debe tener cuidado al almacenar melones con otros productos. La Tabla 46 del Apéndice enumera los productos sensibles al etileno. El gas etileno producido por los melones puede hacer que ciertos vegetales envejezcan y que la mantequilla desarrolle un mal sabor. Algunas características a buscar entre los diversos melones comprenden:

- Casaba La madurez se indica por un color amarillo en la corteza y un ligero ablandamiento en el extremo de la flor (frente a la cicatriz del tallo). La pulpa debe ser suave, de color blanco cremoso, dulce y jugosa.
- Crenshaw Melons son redondos en la base, llegando a un punto en el extremo del tallo. Tendrán una corteza dorada y verde que es suave, sin mallas y con pocas nervaduras. Cuando estén maduros, mostrarán un ablandamiento de la corteza en el extremo más grande, tendrán una piel dorada y un rico aroma.
- Honeydew Estos tendrán un color amarillo cremoso y una superficie aterciopelada, pero el color variará según el origen. Si la superficie exterior es blanca con un tinte verdoso, no está madura y carece de contenido de azúcar. Una sensación dura y suave en la corteza también indica la falta de madurez.

Hongo

La mejor temperatura de almacenamiento es 32°F. Incluso en condiciones óptimas, los champiñones no se mantienen frescos más de una semana después de la cosecha. Por debajo de los 32 °F, los champiñones se mantendrán en óptimas condiciones durante cinco días, durante dos días a una temperatura de 40 °F y durante un día si se permite que la temperatura alcance los 50 °F. Debido a su alta tasa de respiración, los hongos requieren una buena circulación de aire. Los hongos se componen principalmente de agua (90%) y deben protegerse de la deshidratación. NO empaque los champiñones en bolsas de plástico. NO lave los champiñones. Deseche las vainas grandes (más de 4") sobre las vainas maduras.

Okra

Almacenar a 40 a 45°F. Deseche las vainas grandes (más de 4") sobre las vainas maduras.

cebolla, bulbo

Las cebollas deben almacenarse en un lugar fresco y seco. Las cebollas curadas se pueden almacenar a 32°F para retardar la germinación. La mejor cebolla será dura y firme. Deben almacenarse secos. Es posible que requieran un secado adicional después de la cosecha para poder almacenarse bien. 90°F con circulación de aire mejora el secado y el curado.

Cebolla, Verde

Las cebollas verdes son altamente perecederas y deben almacenarse a 32°F. Las temperaturas más altas darán como resultado el amarillamiento y la descomposición de las hojas. El hielo triturado es útil para proporcionar humedad.

Pimienta

En condiciones óptimas, los pimientos no deben conservarse durante más de 5 a 7 días. La temperatura recomendada es de 45 a 50 °F. Los pimientos están sujetos a daños por frío y picaduras si las temperaturas caen por debajo de los 45 °F. Las temperaturas más altas, por encima de los 50 °F, fomentarán la maduración o el desarrollo de una coloración roja y un rápido desarrollo de la descomposición.

Papa

Almacenar en un lugar fresco y oscuro. Las papas no deben refrigerarse a menos de 45 °F o convertirán el almidón en azúcar y tendrán un sabor demasiado dulce. La luz también es un factor, ya que incluso una pequeña cantidad de luz hará que las papas se vuelvan verdes. Las papas, que se han almacenado a menos de 42 °F, se pueden acondicionar almacenándolas de una semana a 10 días a temperaturas de 50 °F o ligeramente más altas. Esto convertirá el azúcar nuevamente en almidón natural y restablecerá el equilibrio que le da a las papas su sabor fresco.

Rábano

Los rábanos se almacenarán mejor a 32°F. Al igual que con las zanahorias, los rábanos cubiertos durarán más que los rábanos en manojos.

Espinaca Verde

Almacenar a 32°F con alta humedad.

Calabaza

Para períodos de almacenamiento de menos de cuatro días, mantenga la calabaza de verano entre 32 y 40 °F y luego utilícela inmediatamente cuando la retire. Si dura más de cuatro a cinco días, las temperaturas deben ser de 45 a 50 °F. La vida útil en

almacenamiento en condiciones óptimas suele ser de dos semanas para una calidad regular a buena.

Maíz dulce

El maíz dulce requiere enfriamiento inmediato después de la cosecha. El uso de hidrogenofriamiento o glaseado superior con refrigeración inmediata a 32 °F brinda mejores resultados para evitar la conversión de azúcares en almidón. La pérdida de azúcar es 4 veces más rápida a 70°F que a 32°F. Nunca almacene maíz dulce a granel a menos que esté muy helado debido a su tendencia a calentarse a través de la pila. Máximo de 4 a 8 días de vida útil cuando se almacena correctamente.

Batata

Las batatas deben curarse antes de almacenarse manteniéndolas entre 80 y 85 °F y entre 90 y 95 % de humedad relativa durante 4 a 7 días. Después del curado, reduzca la temperatura a 50 a 60 °F. A temperaturas más bajas, las batatas están sujetas a daños por frío, descomposición, núcleo duro y melosidad.

Tomate

Los tomates que se cosechan verdes maduros y se manipulan adecuadamente madurarán y se convertirán en un producto completamente coloreado con buen sabor. Las temperaturas recomendadas para la maduración caen entre 50 y 70°F. Los tomates están sujetos a daños por frío a temperaturas inferiores a 50°F y pierden sabor rápidamente. El cuidado en el manejo es crucial. Los moretones aceleran el deterioro y acortan la vida útil. NO REFRIGERAR POR DEBAJO DE 50 GRADOS!!! La calidad del tomate depende de los métodos adecuados de cosecha y manipulación.

Sandía

Mantener las sandías durante varios días a temperatura ambiente puede mejorar el sabor y el color. A 50 °F o menos, la sandía pierde color, desarrolla un mal sabor y se deshuesa. A temperaturas más altas tienden a descomponerse. Los melones inmaduros no maduran en gran medida, una vez recolectados, el azúcar total no aumenta.

Transpiración

Cuando las frutas o verduras se trasladan de una temperatura baja a una más alta, a menudo se condensa la humedad del aire sobre la superficie fría del producto. Esto se conoce como sudoración; cuanto mayor es la humedad relativa del aire exterior, más marcada se vuelve. Esto se debe a que el punto de rocío del aire es igual o superior a la temperatura del producto. La sudoración debe evitarse o minimizarse siempre que sea posible, especialmente con las cebollas y las frutas más tiernas, ya que puede favorecer la descomposición. Esto no significa que cuando los productos suden después de sacarlos de un cuarto refrigerado, se descompondrán; sí significa que las condiciones son más favorables para la descomposición que si las superficies permanecen secas hasta que se consumen. La sudoración se puede prevenir hasta cierto punto permitiendo que las frutas y verduras se calienten gradualmente.

Almacenamiento de productos mixtos

A veces puede ser necesario almacenar diferentes productos juntos. Esto puede o no ser seguro. Con algunos productos hay una transferencia cruzada de olores. Algunos productos también emiten volátiles como el etileno que pueden ser dañinos para otros. Las combinaciones que deben evitarse en los cuartos de almacenamiento son manzanas o peras con apio, repollo, zanahorias, papas o cebollas; apio con cebolla o zanahoria; y cítricos con cualquiera de las verduras fuertemente perfumadas. La Tabla 45 del Apéndice enumera los productos sensibles al etileno. Las peras y las manzanas adquieren un desagradable sabor y olor a tierra cuando se almacenan con papas. Se recomienda que las cebollas, las nueces, los cítricos y las papas se almacenen por separado. La lechuga, las zanahorias y las verduras se dañan cuando se almacenan con manzanas, peras, y muchas otras frutas y algunas verduras por el etileno que estos productos desprenden como emanación natural. Concentraciones muy bajas pueden producir efectos adversos. El etileno también estimula la maduración de muchas frutas y verduras. Este efecto de maduración es insignificante a bajas temperaturas (p. ej., 32 °F), pero puede tener un efecto a temperaturas más altas. Por esta razón, los productos como los pepinos, los pimientos y la calabaza bellota, en los que es deseable la retención del color verde y que deben almacenarse entre 45 y 50 °F, no deben almacenarse con manzanas, peras, tomates u otras fuentes de etileno. produciendo cultivos como melones, melones Honeydew y tomates. Este efecto de maduración es insignificante a bajas temperaturas (p. ej., 32 °F), pero puede tener un efecto a temperaturas más altas. Por esta razón, los productos como los pepinos, los pimientos y la calabaza bellota, en los que es deseable la retención del color verde y que deben almacenarse entre 45 y 50 °F, no deben almacenarse con manzanas, peras, tomates u otras fuentes de etileno. produciendo cultivos como melones, melones Honeydew y tomates. Este efecto de maduración es insignificante a bajas temperaturas

(p. ej., 32 °F), pero puede tener un efecto a temperaturas más altas. Por esta razón, los productos como los pepinos, los pimientos y la calabaza bellota, en los que es deseable la retención del color verde y que deben almacenarse entre 45 y 50 °F, no deben almacenarse con manzanas, peras, tomates u otras fuentes de etileno. produciendo cultivos como melones, melones Honeydew y tomates.

La simple ventilación de las salas de almacenamiento es la forma más económica de eliminar el exceso de etileno siempre que el aire exterior no esté contaminado. Los productos demasiado maduros y podridos generan cantidades sustanciales de etileno y deben retirarse del almacenamiento con regularidad. Los motores de combustión interna liberan algo de etileno en sus gases de escape y nunca deben dejarse en funcionamiento en un área de almacenamiento cerrada. Los productos que son particularmente sensibles al etileno deben manejarse con carretillas elevadoras eléctricas.

Varios materiales disponibles comercialmente absorben el etileno directamente o lo convierten en compuestos inactivos. Ciertos tipos de carbón activado o bromado absorben etileno; sin embargo, algunos materiales más baratos utilizan permanganato de potasio para oxidar el etileno a dióxido de carbono y agua simples. Purafil es un ejemplo de un absorbente disponible comercialmente.

La manipulación de la atmósfera de almacenamiento, ya sea en almacenes grandes o en paquetes pequeños, puede reducir los efectos perjudiciales del etileno. En general, reducir el oxígeno y aumentar el dióxido de carbono cumple este propósito y es un procedimiento comercialmente aceptable para algunos productos. Otros productos químicos que inhiben directamente la producción de etileno o la actividad de etileno no están autorizados para uso poscosecha en vegetales.

A veces es necesario almacenar o transportar diferentes tipos de mercancías en un área común. Para que esto se haga con éxito, los productos deben tener requisitos de poscosecha similares. Los artículos enviados en cargas mixtas deben ser compatibles en términos de lo siguiente:

- Temperatura, es decir, tolerancia o sensibilidad al frío
- Humedad relativa
- Tasa de producción de etileno
- Sensibilidad al etileno
- Emanación de volátiles con olores.
- Absorción de olores

Los compromisos pueden ser necesarios. Las condiciones adecuadas para la porción más valiosa de una carga deben ser el criterio principal para decidir cómo establecer las condiciones para todo el lote.