



Elección y preparación de semilla



Proyecto Ajo

Fichas Técnicas para el cultivo de ajo

Elección de la semilla

Para asegurar el éxito en las plantaciones es necesario contar con semillas de alta calidad. Los aspectos a tener en cuenta son: genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios

Los aspectos **genéticos** son los que corresponden a la identidad y pureza de la semilla. Se debe tomar los recaudos necesarios para asegurar que las semillas adquiridas correspondan estrictamente a la variedad solicitada. Para ello se debe recurrir a semilleros y laboratorios responsables e inscriptos en el Instituto Nacional de Semillas (INASE), a productores jerarquizados en la producción de semilla o a organismos oficiales responsables de la creación de las variedades.

La Estación Experimental Agropecuaria La Consulta INTA (Mendoza - Argentina), es la creadora de la mayoría de las variedades inscriptas. Ver Fichas 5, 6, 7 y 8. También son creadores de variedades las Universidades Nacionales de Cuyo y Córdoba.

Los aspectos **físicos** están vinculados a bulbos bien formados, sanos, firmes, enteros, de Calibre no inferior a 6 en ajos Morados, Blancos y Violetas y 5 en ajos Rosados, Colorados y Castaños. Los aspectos **fisiológicos** están vinculados al estado de reposo del brote (que indica cuan "despierta" o "dormida" está la semilla). Esto se puede medir a través del Índice Visual de Dormición (IVD), que es la relación porcentual existente entre el largo del brote (B), y el largo de la pulpa (R), cuando se corta un diente longitudinalmente (Figura 1).

El estado de reposo al momento de la plantación no debe ser inferior a un IVD del 40 % al 50 % (el brote llega a la mitad del diente), en ajos Rosados, Morados, Blancos y Violetas, y del 70 % al 75 % (el brote llega a las $\frac{3}{4}$ partes del diente), en ajos Colorados y Castaños.

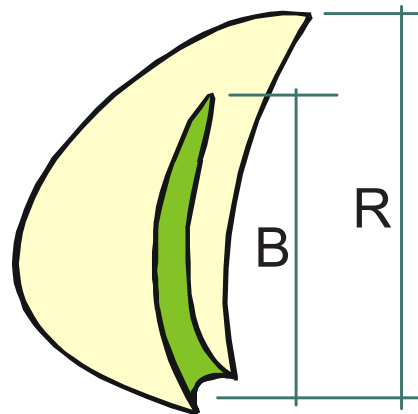


Figura 1 - Corte longitudinal de un diente para evaluación del IVD

Los aspectos **sanitarios** se refieren a que la semilla esté libre (tolerancia cero), de "podredumbre blanca" (*Sclerotium cepivorum* y *Sclerotium rolfsii*), hasta 50 nematodos (*Ditylenchus dipsaci*), por kilogramo de dientes y por debajo de 50 ejemplares/kg de dientes de eriófidos (*Aceria tulipae*). Otros análisis complementarios (Figura 2), como el de "carbonilla" (*Helminthosporium allii*), "mancha de herrumbre" (*Fusarium* spp) o "moho verde" (*Penicillium* spp) ayudan a tomar decisiones sobre la desinfección de la semilla.

Para conocer el estado sanitario de la semilla, esta deberá enviarse con anticipación a los laboratorios autorizados quien brindará el dictamen de la misma y las recomendaciones de control respectivas.



Figura 2 - Placa de análisis sanitario de semilla de ajo en laboratorio

Cuando ya se dispone de semillas de alta calidad, los productores podrán iniciar un sistema propio de producción de semilla, eligiendo el mejor terreno en cuando a sanidad y fertilidad se refiere, destinando un lote cuya superficie sea el 10 % de la superficie a plantar en la campaña siguiente.

Por ejemplo, si se van a cultivar 20 hectáreas, un esquema adecuado sería producir 2 hectáreas de semilla, las que a su vez podrán ser cultivadas con semilla básica proveniente de semilleros responsables, cultivadas en 2.000 m², como muestra la Figura 3.

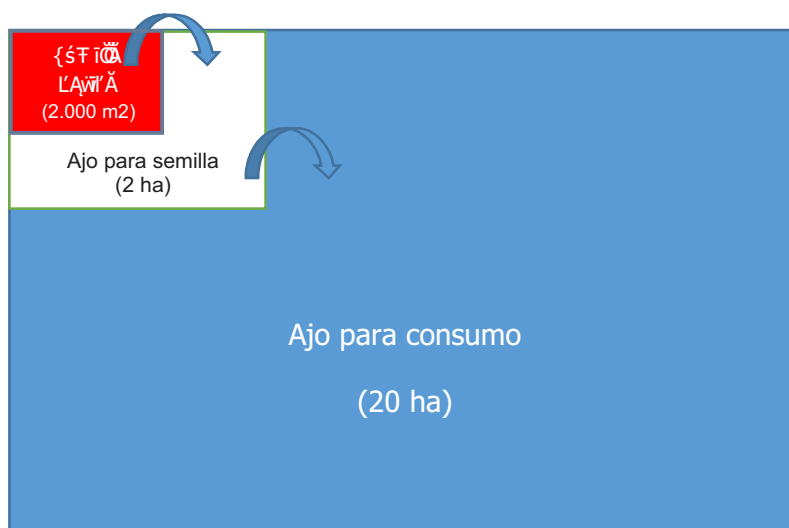


Figura 3 - Ejemplo de distribución de superficies para producción de semilla

Asegúrese la calidad de la semilla mediante el análisis sanitario en un laboratorio autorizado, y ahorre así dinero en desinfectantes innecesarios

Elección de variedades (cultivares)

Se deben elegir variedades que respondan favorablemente a las condiciones agroclimáticas de la zona, a los fines de asegurarse buenas posibilidades de éxito comercial.

Organismos públicos y empresas privadas han desarrollado, para la República Argentina, variedades "puras" con identidad propia para suplir cada una de las necesidades del mercado, sin embargo existen "poblaciones" (de menor pureza), en manos de los excelentes agricultores que son muy competitivas (Cuadro 1).

La región a la que se hace especial referencia en estas Fichas está comprendida por aquellas áreas bajo riego al oeste de la línea de 700 horas de frío por debajo de 7 °C (Figura 1), dedicadas a la producción de ajos Morados, Blancos, Violetas, Colorados y Castaños. Comprende las áreas regadas de los valles cordilleranos y pre cordilleranos de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, los valles bajos de la región patagónica y los valles serranos de San Luis y Córdoba.

Estas recomendaciones tiene limitantes para los llanos bajos, con riego complementario de las provincias Formosa, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca, La Rioja y Córdoba dedicadas a ajos tempranos, del tipo Rosado o eventualmente Morado.

Cuadro 1 - Relación entre tipos comerciales y cultivares inscriptos de ajo

TIPOS COMERCIALES	CULTIVARES	POBLACIONES ORIGINARIAS
Rosados	Alpa Suquía	Rosado Paraguayo
Blancos tempranos	Killa INTA	Chino blanco
Morados	Morado INTA Pampeano Serrano	Chino morado
Violetas	Lican INTA	Violeta Francés
Blancos tardíos	Norteño INTA Nieve INTA INCO 207 INCO 283 Unión	Blanco Mendoza
	Perla INTA Plata INTA Cristal INTA	Blanco Americano o Californiano
Colorados tempranos	Coral INTA	Brasileño temprano
Colorados tardíos	Tempranillo Peteco Gostoso INTA Fuego INTA Sureño INTA Rubí INTA Gran Fuego INTA	Colorado Mendoza
Castaños	Castaño INTA	Ruso

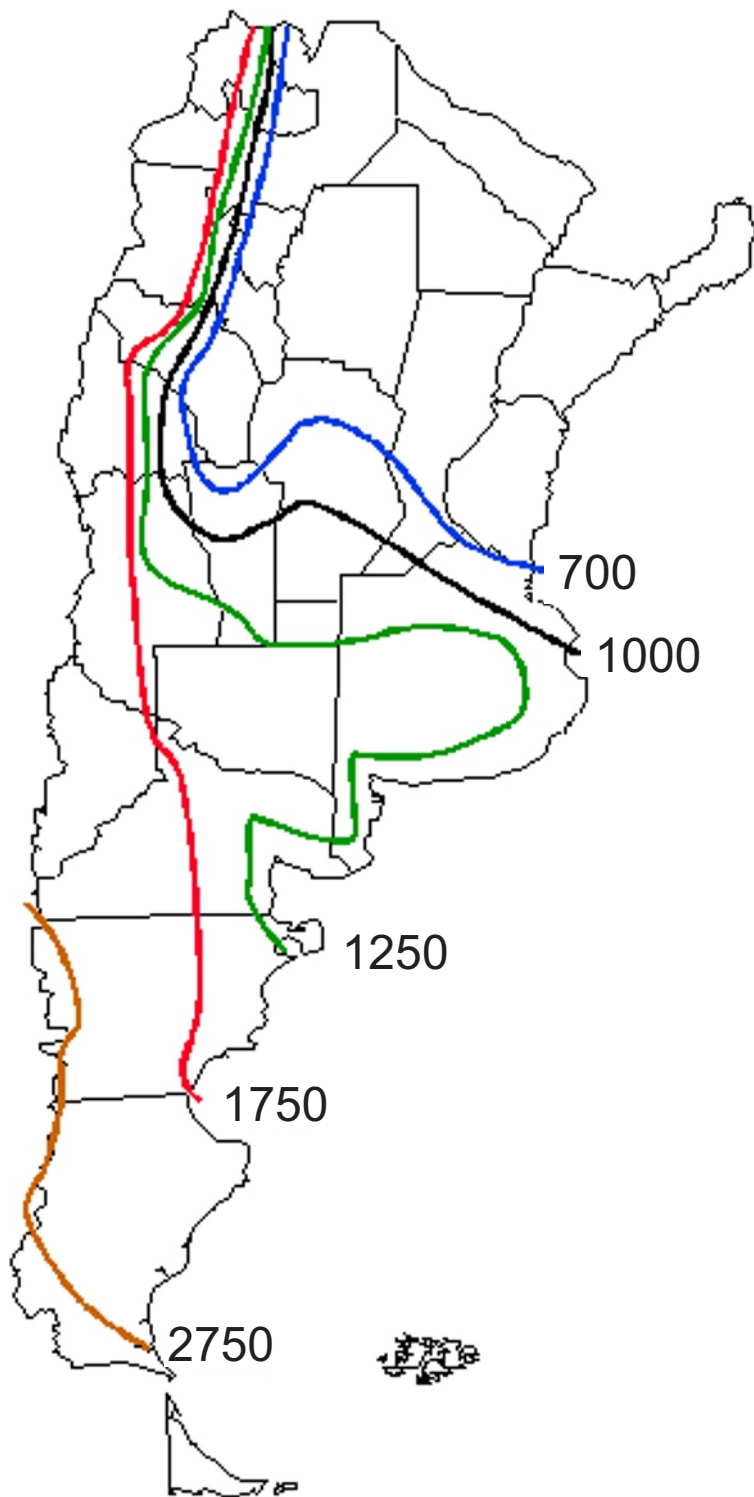


Figura 1 - Izquierda: Horas de frío $<7^{\circ}\text{C}$ vinculadas a la adaptación de variedades de ajo. Derecha desde arriba hacia abajo: Rosados; Blancos Tempranos; Blancos Tardíos; Colorados Tempranos; Colorados Tardíos y Castaños.

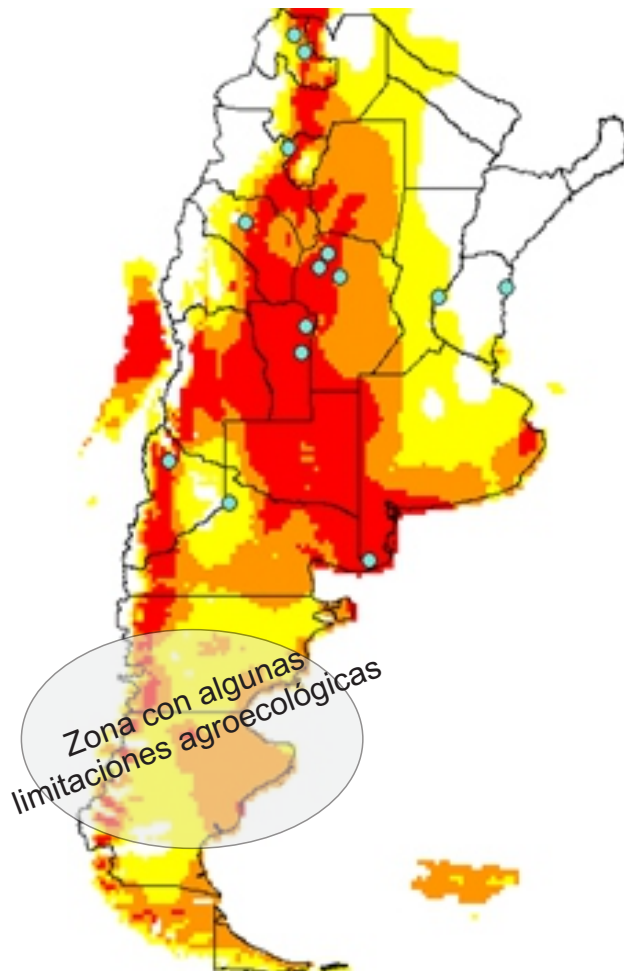
La adquisición de semilla deberá realizarse en semilleros y laboratorios responsables u organismos creadores de las variedades

Variedades de ajos Morados y Blancos Tempranos

Estas variedades, mal llamadas "ajos chinos" (ya que se suponen de ese origen), se desarrollan bien en ambientes templados y templados fríos, crecen durante el otoño e invierno, son de ciclo largo (marzo - noviembre), dormición media y entrega temprana, de gran plasticidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales.

En la Argentina (Figura 1), se pueden cultivar en buena parte del territorio. Las áreas de color rojo son de excelente adaptación, las de color naranja de adaptación muy aceptable y las de amarillo apenas aceptable, al menos desde el punto de vista térmico.

En la mayoría de ellas requiere de disponibilidad de riego ya que el régimen de lluvias no es suficiente, y en las áreas muy húmedas se presentan muy sensibles a ataques de enfermedades de hoja.



Dentro de este Grupo de variedades, llamado Grupo Ecofisiológico IIIa, se encuentran variedades de ajos del Tipo Comercial Morado (Morado INTA, Serrano y Pampeano), y del Tipo Comercial Blanco Temprano (Killa INTA).

Se trata de plantas muy vigorosas, de hojas anchas y largas, de crecimiento inicial rápido ya que tienen un período de reposo (o dormición), muy corto, por lo que se plantan incluso desde el mes de febrero.

Son variedades rústicas, de cosecha temprana que permiten alcanzar los mercados de primicias, con bulbos de muy buena forma y tamaño, sin embargo son de escasa conservación y poseen muy baja calidad culinaria, por lo que se lo considera de baja calidad exportable.



Figura 2 - Variedades del Tipo Comercial Morado.
Izquierda: Morado INTA. Derecha: Pampeano



Figura 3 - Variedad del Tipo Comercial Blanco Temprano: Killa INTA

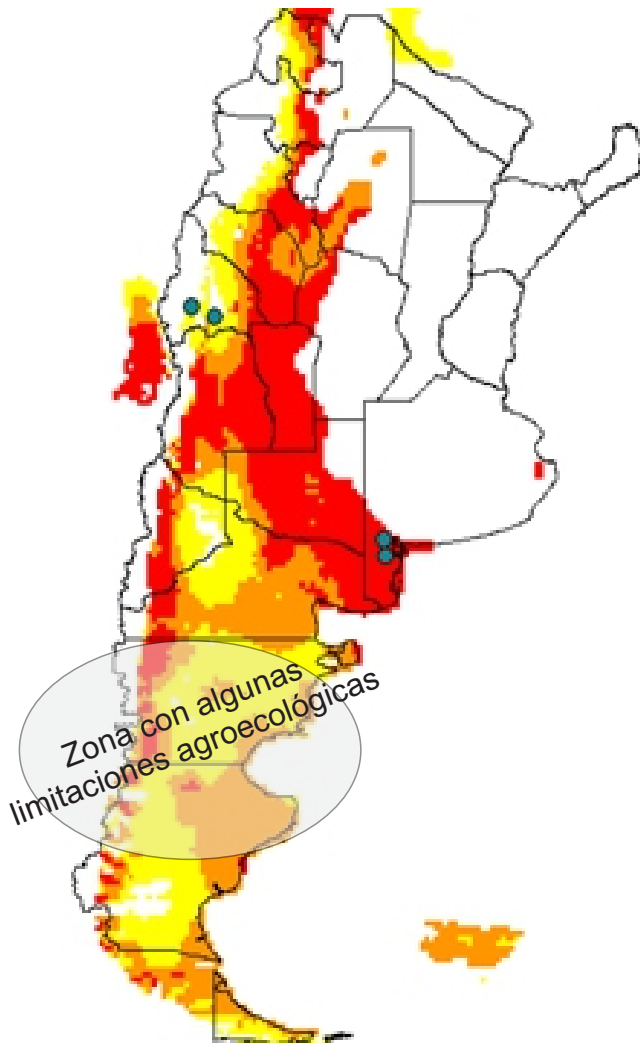
Por su característica de ingreso temprano al mercado interno, permite, estratégicamente, generar flujos de financiamiento para atender a otras variedades de mayor calidad, o disponer de suelos libres para el cultivo de hortalizas primaverales como tomate, pimiento o zapallo.

Variedades de ajos Blancos Tardíos

Estas variedades, mal llamadas "ajos franceses" (ya que se suponen de ese origen), se desarrollan bien en ambientes templados y templados fríos, crecen durante el otoño y fines del invierno, son de ciclo largo (marzo - noviembre), dormición media y entrega tardía.

En la Argentina (Figura 1), se pueden cultivar en sectores medianamente restringidos del territorio. Las áreas de color rojo son de excelente adaptación, las de color naranja de adaptación muy aceptable y las de amarillo apenas aceptable, al menos desde el punto de vista térmico.

En la mayoría de ellas requiere de disponibilidad de riego ya que el régimen de lluvias no es suficiente, y en las áreas muy húmedas se presentan muy sensibles a ataques de enfermedades de hoja.



Dentro de este Grupo de variedades, llamado Grupo Ecofisiológico IIIb, se encuentran variedades de ajos del Tipo Comercial Violeta (Lican INTA), y del Tipo Comercial Blanco Tardío (Norteño INTA, Unión, Nieve INTA, Perla INTA, Plata INTA entre otras).

Se trata de plantas vigorosas, de hojas anchas y largas, de crecimiento inicial relativamente lento, ya que tienen un período de reposo (o dormición), intermedio, por lo que se plantan incluso desde el mes de marzo.

Son variedades poco rústicas, de cosecha tardía, con bulbos de buena forma y tamaño, de buena conservación y poseen alta calidad culinaria, por lo que se lo exporta a los países más exigentes.

Dentro de estas las hay de ciclo más corto y más largos, por lo que se puede establecer una cosecha escalonada en el tiempo, mejorando así la logística de la recolección. El Cuadro 1 muestra las fechas de cosecha para la Región Andina Central.

Cuadro 1 - Fechas de cosecha de variedades del Tipo Comercial Blanco Tardío

Variedad	Fecha de cosecha
Norteño INTA	
Nieve INTA	
Unión	
Perla INTA	
INCO 283	
Perla INTA	
Plata INTA	

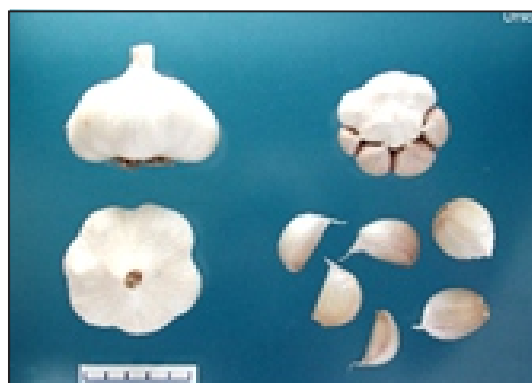


Figura 2 - Variedades del Tipo Comercial Blanco Tardío. Arriba Izquierda: Norteño INTA, Derecha: Unión Abajo: Plata INTA

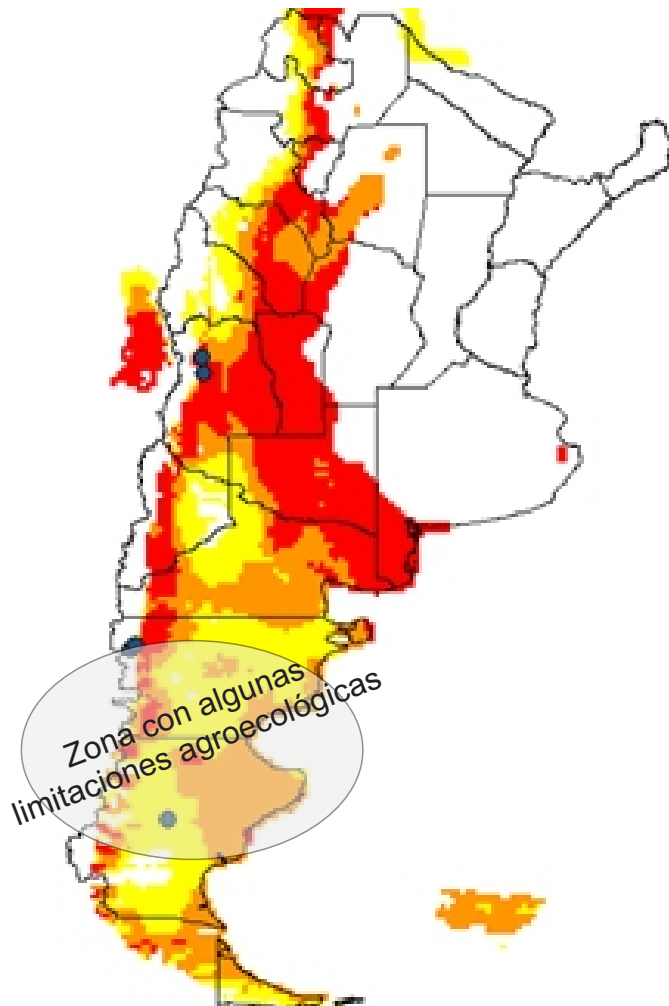
Por sus características de alta calidad culinaria y nutracéuticas, los ajos Blancos Tardíos son ideales para la exportación a los mercados internacionales más exigentes.

Variedades de ajos Colorados Tardíos

Estas variedades, mal llamadas "ajos españoles" (ya que se suponen de ese origen), se desarrollan bien en ambientes templados y templados fríos, crecen durante la primavera, son de ciclo largo (abril - diciembre), dormición larga y entrega tardía.

En la Argentina (Figura 1), se pueden cultivar en sectores medianamente restringidos del territorio. Las áreas de color rojo son de excelente adaptación, las de color naranja de adaptación muy aceptable y las de amarillo apenas aceptable, al menos desde el punto de vista térmico.

En la mayoría de ellas requiere de disponibilidad de riego ya que el régimen de lluvias no es suficiente.



Dentro de este Grupo, llamado Grupo Ecofisiológico IVb, se encuentran variedades como Fuego INTA, Peteco, Sureño INTA, Rubí INTA y Gran Fuego INTA entre otros.

Se trata de plantas medianamente vigorosas, de hojas de ancho intermedio y largas, de crecimiento inicial relativamente lento, ya que tienen un período de reposo (o dormición), largo, por lo que se plantan desde el mes de abril.

Son variedades de cosecha tardía, con bulbos de muy buena forma y tamaño, de muy buena conservación y poseen muy alta calidad culinaria, por lo que se lo exporta a los países más exigentes.

Dentro de estas las hay de ciclo más corto y más largos, por lo que se puede establecer una cosecha escalonada en el tiempo, mejorando así la logística de la recolección. El Cuadro 1 muestra las fechas de cosecha para la Región Andina Central.

Cuadro 1 - Fechas de cosecha de variedades del Tipo Comercial Colorado Tardío

Variedad	Fecha de cosecha
Fuego INTA	
Sureño INTA	
Rubí INTA	
Gran Fuego INTA	
Peteco	



Figura 2 - Variedades del Tipo Comercial Colorado Tardío.
De izquierda a derecha: Fuego INTA; Sureño INTA; Peteco; Rubí INTA y Gran Fuego INTA

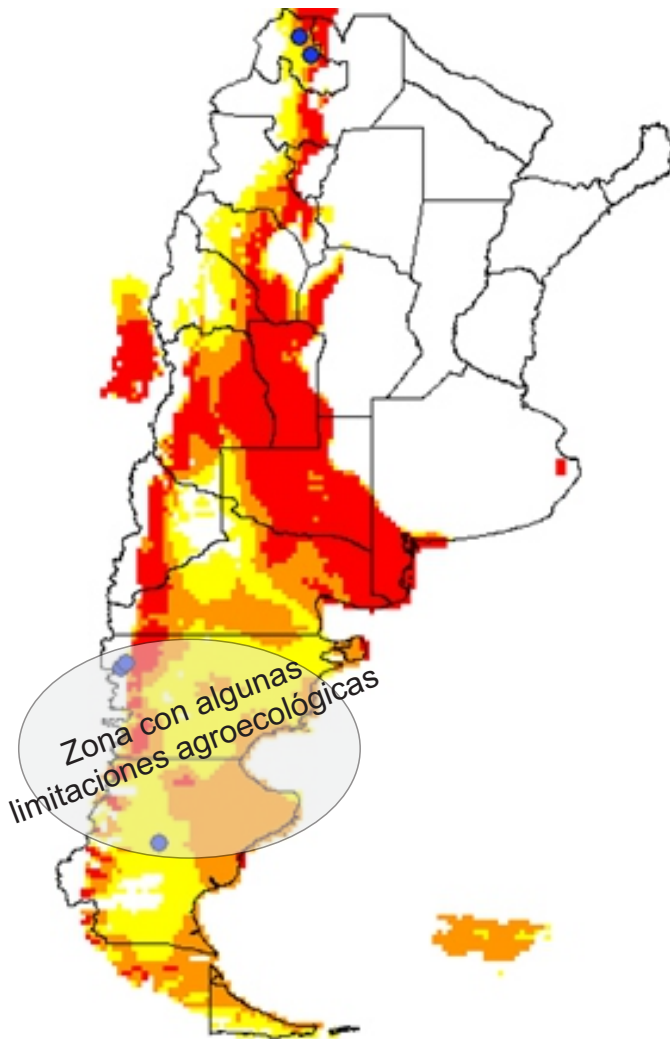
Por sus características de alta calidad culinaria y nutracéuticas, los ajos Colorados Tardíos son ideales para la exportación a los mercados internacionales más exigentes.

Variedades de ajos Castaños

Estas variedades, mal llamadas "ajos rusos o polacos" (ya que se suponen de ese origen), se desarrollan bien en ambientes templados y templados fríos, crecen durante la primavera, son de ciclo muy largo (marzo - diciembre), dormición larga y entrega muy tardía.

En la Argentina (Figura 1), se pueden cultivar en sectores medianamente restringidos del territorio. Las áreas de color rojo son de excelente adaptación, las de color naranja de adaptación muy aceptable y las de amarillo apenas aceptable al menos desde el punto de vista térmico.

En la mayoría de ellas requiere de disponibilidad de riego ya que el régimen de lluvias no es suficiente.



Dentro de este Grupo, llamado Grupo Ecofisiológico IVc, se encuentra inscrita únicamente la variedad Castaño INTA.

Se trata de plantas vigorosas, con una arquitectura de hojas "en forma de palmera", de ancho intermedio y largas, de crecimiento inicial relativamente lento, ya que tienen un período de reposo (o dormición) largo, por lo que se plantan desde el mes de marzo o abril.

Emite varas florales vigorosas que deben eliminarse para evitar competencia con el crecimiento del bulbo, ya que aquellas aparecen temprano.

Son variedades de cosecha muy tardía, con bulbos de muy pocos dientes, de muy buena forma y tamaño, de muy buena conservación y poseen muy alta calidad culinaria, por lo que se lo exporta a los países más exigentes. Es una variedad muy sensible al ataque de eriódidos.



Figura 2 - Castaño INTA

Por sus características de alta calidad culinaria y nutracéuticas, los ajos Castaños son ideales para la exportación a los mercados internacionales más exigentes, particularmente del norte de Europa.

Acondicionamiento de semilla

Acondicionar los bulbos destinados a semilla implica varias etapas: corte, calibrado, selección, desinfección (optativo), y almacenamiento hasta el momento del "desgrane". Una vez terminado el período de **secado** de las plantas (en tiempos no menores de 30 días desde cosecha), se procede a cortar hojas y eventualmente raíces eliminando la mayor cantidad de vestigios de tierra.

Los bulbos deben ser **calibrados** eliminando los muy pequeños (menores a 4) y los muy grandes (mayores de 7). Los mismos se deberán **seleccionar** manualmente en mesas o cintas continuas, eliminando aquellos que no muestran la forma típica de la variedad o que muestran síntomas de deshidratación profunda o de patógenos.

Los bulbos dispuestos en cajas plásticas ventiladas o bolsas rejilla pueden ser **desinfectados** mediante pastillas fumígenas de Fosfuro de Aluminio a los fines de controlar eriódidos y otros eventuales insectos si estos fueron detectados en el análisis por encima de las tolerancias admitidas (ver Ficha 25).

El Fosfuro de Aluminio (que solo controla insectos y ácaros pero no hongos ni nematodos), se comercializa en diversas formulaciones como muestra el Cuadro 1, debiendo tener estrictamente en cuenta todas las normas de aplicación que se detallan en el marbete del producto.

Cuadro 1 - Formulaciones y presentaciones del Fosfuro de Aluminio

Presentación	Peso (g)	Concentración (%)	Producto Activo (g)
Comprimidos	0,6	60	0,36
Pastillas	3	56 a 60	1,8
Bolsas fumigantes	34	60	20,4

Los bulbos en cajas o bolsas se pueden colocar sobre palets y disponerlos ya sea en almacenes cerrados o en playas bajo techo. En este último caso se cubren los mismos con polietileno (Figura 1), sellando los bordes con tubos plásticos llenos de arena ("culebrillas"). Para el cálculo de la dosis a aplicar se consignan los datos en el Cuadro 2.

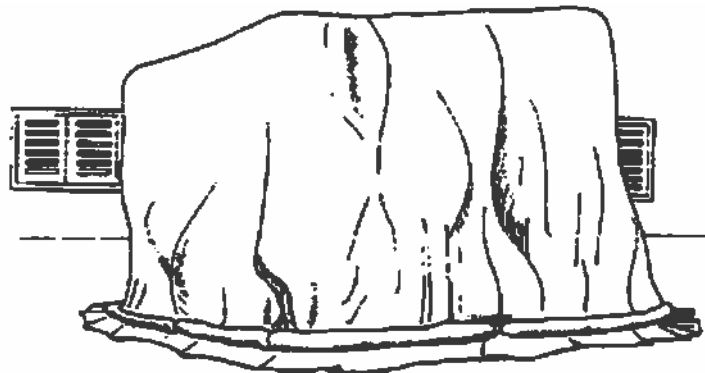


Figura 1 - Cobertura plástica para la desinsectación con Fosfuro de Aluminio

Cuadro 2 - Dosis de Fosforo de Aluminio en función de la modalidad de aplicación

Modalidad	Comprimidos	Pastillas	Bolsas fumigantes
Almacenes (Dosis/m ³)	3-4	1	1
Estibas de cajas x 10 kg (Dosis/m ³)	15	3	-
Estibas de bolsas x 25 kg (Dosis/bolsa)	1	1	1 cada 55 bolsas

Cualquiera de las presentaciones sólidas demora entre 1 a 2 horas para comenzar a transformarse en gas, por lo que la operación de ordenar las pastillas, comprimidos o bolsas se puede realizar sin riesgos.

Una vez tapada la estiba y colocada la dosis se sellan todos los espacios de la cobertura plástica con el uso de las "culebrillas". Como luego de la transformación queda un residuo en polvo, es conveniente colocar las pastillas, comprimidos o bolsas fumigantes sobre papel o cartón en el piso. El tiempo de aplicación depende de la temperatura del ambiente, como muestra el Cuadro 3.

Cuadro 3 - Tiempos de tratamiento con Fosforo de Aluminio en función de la temperatura

Temperatura ambiente (°C)	Días de tratamiento
Más de 25	2
Entre 16 y 25	3
Entre 10 y 15	4
Menos de 5	NO FUMIGAR

Cumplido el tiempo de aplicación, se levanta la cobertura, se retira los restos del producto, se eliminan estos residuos enterrándolos en lugar aislado y se orea durante algunas horas antes de mover las cajas o bolsas.

Una vez realizado el tratamiento fumigante los envases con semillas deben ser almacenados a temperatura adecuada.

El estado de reposo de la semilla y su evolución depende de la temperatura de **almacenamiento**. Por esto, es que el ajo destinado a consumo y el destinado a semilla, no pueden estar almacenados a la misma temperatura.

La semilla "espera" la señal que ya se iniciaron las bajas temperaturas del otoño para salir del estado de reposo y brotar. Para que esto ocurra de manera poco traumática es aconsejable que los bulbos destinados a semilla sean almacenados en ambientes a menos de 20 °C (preferentemente entre 15 °C y 18 °C), y 70 % de HR. De esta manera los brotes saldrán de su estado de reposo en forma lenta pero continua hasta alcanzar el IVD (ver Ficha 3), propio para cada variedad que indica el momento adecuado de plantar.

El estado de reposo (IVD), al momento de la plantación debe ser:

- 40 % a 50 % en ajos Rosados, Morados, Blancos y Violetas
- 70 % a 75 % en ajos Colorados y Castaños.

La desinfección de la semilla con fosforo de aluminio en almacenamiento, elimina los eriódidos que son de muy difícil control en el cultivo.

"Desgranado"

El "desgranado" es la operación de separar los dientes semilla del bulbo "madre" y facilita la salida del estado de reposo ya que le indica al diente que se prepare para transformarse en una nueva planta.

Los bulbos destinados a semilla deben desgranarse preferentemente entre 5 y 15 días antes de la fecha de plantación prevista (dependiendo de la variedad y el estado de reposo), dándole tiempo a la cicatrización de las pequeñas heridas que se generan en la operación.

El desgrane puede realizarse a mano (sin la utilización de elementos punzantes ni cortantes y sin golpearla), o a máquina (Figura 1), con la condición que los bulbos estén lo suficientemente secos como para que la tarea se realice sin provocar daños.



Figura 1 - Desgranadora mecánica y cinta de selección de dientes

La labor realizada manualmente insume de 14 a 16 jornales/ha, mientras que los modelos mecánicos disponibles en el mercado varían en su capacidad operativa entre 300 kg/hora y 1.000 kg/hora con un insumo de 6,25 jornales/ha.

Para una buena labor de "desgrane" los bulbos destinados a semilla deben mostrar secas las hojas envoltentes y de relativa facilidad de extracción. Los días húmedos, en que dichas hojas se encuentran hidratadas, no son aconsejables para efectuar la operación. Orearlos previo al "desgrane" facilita la tarea.

Luego del "desgrane" se debe realizar una selección manual de los dientes sobre mesa o cinta, controlando que no existan dientes "pegados" y eliminando todos aquellos que muestren síntomas de deshidrataciones o de plagas y enfermedades (Figuras 2 y 3).



Figura 2 -Dientes con colonias de eriófidos. La pulpa no tiene brillo y las colonias de eriófidos se ven como manchas difusas color marrón claro



Figura 3 -Diente con daños de Fusariosis. Aparecen pústulas (como picaduras), rodeadas de manchas color marrón

No debemos olvidar que los dientes respiran y transpiran por que "están vivos", por lo que las condiciones de almacenamiento deben ser tales que no permitan que haya deshidrataciones bruscas del "disco" de cada uno de ellos, ni que levanten temperatura.

Se aconseja disponer los dientes en cajas o bolsas aireadas sobre palets separados del piso, en un lugar cuya temperatura no sea superior a 20 °C y con Humedad Relativa Ambiente cercana al 70 % y mantenerlos en esas condiciones hasta el momento de la palntación.

El almacenamiento de ajos desgranados debe realizarse en condiciones tales que se eviten fermentaciones por altas temperaturas o deshidrataciones de los dientes por exceso de ventilación.

Clasificación de dientes

La clasificación de dientes es una de las operaciones más importantes en el manejo del cultivo, ya que del peso y/o tamaño de los mismos dependerá en gran medida el rendimiento posterior.

Cada Tipo Comercial de ajo (Morados, Blancos, Colorados o Castaños), tiene su propia respuesta al peso de la semilla, como lo demuestra la Figura 1. Mientras más pesados sean los dientes (dentro de ciertos límites), mayor peso y calibre tendrán los bulbos a cosechar.

Esto implica un concepto relativamente nuevo llamado **tamaño mínimo de semilla**, por debajo del cual no tiene ningún sentido plantarlos cuando pretendemos ajos de calibres grandes.

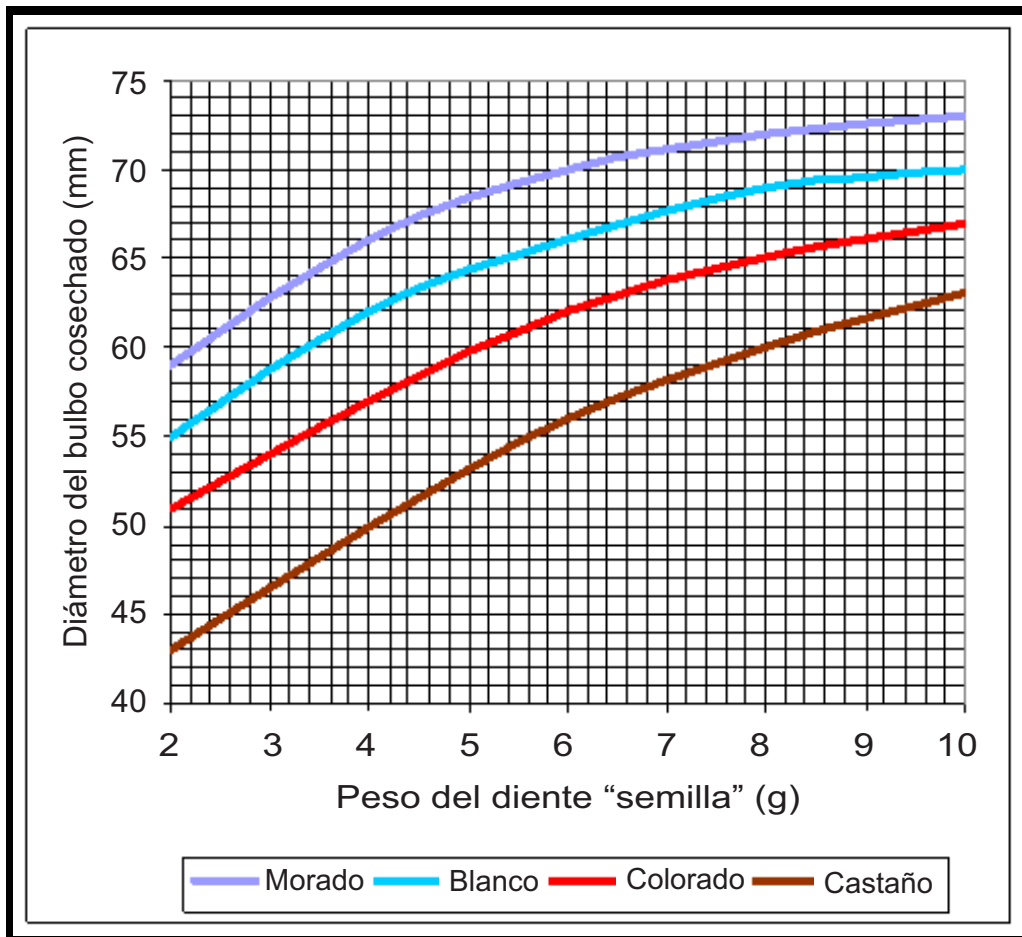


Figura 1 - Relación entre el peso del diente plantado y el calibre del bulbo cosechado para diferentes Tipos Comerciales de ajo

El calibrado de los dientes se realiza mediante zarandas rotativas o planas que permitan separar los dientes en al menos 4 tamaños. Como cada variedad tiene los dientes de una forma diferente, la misma zaranda no asegura que pasen dientes del mismo peso.

El Cuadro 1 muestra, para zarandas rotativas de malla cuadrada (unas de las más difundidas), el peso de los dientes para algunas variedades, señalándose en color los pesos que deberían ser excluidos de su uso teniendo en cuenta el tamaño mínimo de semilla exigido para cada una.

Cuadro 1 - Relación entre el tamaño de la zaranda rotativa de malla cuadrada (en mm), y el peso del diente logrado (en gramos) en algunas variedades

Tipo Comercial	Variedad	Zaranda de malla cuadrada			
		+ 17 x 17 (Grandes)	+ 15 x 15 (Medianos)	+ 13 x 13 (Chicos)	- 13 x 13 ("Cuñas")
Morados	Morado INTA	7,0	5,3	3,0	1,5
Blancos	Norteño INTA	8,6	5,6	2,6	1,4
	Nieve INTA	5,7	4,5	2,3	1,2
	Unión	5,5	4,0	2,4	1,3
	Perla INTA	6,4	4,2	2,4	1,2
Colorados	Fuego INTA	7,0	5,0	2,9	1,4
	Sureño INTA	6,9	5,0	2,8	1,3
Castaños	Castaño INTA	8,7	5,4	2,3	----

Si pretendiéramos que todos los ajos sean iguales o mayores a 60 mm de diámetro, trabajando en condiciones agronómicas normales (suelo, agua, fertilizante, etc.), el tamaño mínimo de semilla sería aproximadamente:

- Morados 3,0 gramos
- Blancos 3,5 gramos
- Colorados 5,0 gramos
- Castaños 8,0 gramos

Utilizando dientes por debajo de estos pesos difícilmente se puedan conseguir bulbos de gran tamaño.

Como dijimos, este es una de los principales factores a tener en cuenta para el logro de altos rendimientos, sin embargo se debe acompañar con otras prácticas como:

- Alta calidad genética y sanitaria de la variedad
- Plantaciones tempranas
- Plantaciones relativamente densas según el destino de la producción
- Buen programa de fertilización nitrogenada y riegos

El uso de dientes medianos y grandes es determinante para la obtención de altos rendimientos



Desinfección por "embarrado"

El ajo destinado a "semilla" puede contaminarse de plagas o enfermedades accidentalmente a través de las heridas que se producen en el momento del acopio y "desgrane". Por esta razón es importante conocer cuáles son los patógenos involucrados para decidir el tratamiento de desinfección (contra hongos), o desinfectación (contra ácaros y nematodos), o simplemente no realizar tratamiento alguno.

Se efectúa la desinfección de la semilla contra hongos y nematodos antes de la plantación, pero ajustando la práctica a los resultados de un análisis sanitario previo, de modo de poder establecer la necesidad de modificar las dosis, o de complementar el tratamiento con otros biocidas más específicos. La Figura 1 muestra los principales síntomas de plagas y enfermedades que afectan al ajo "semilla" cuando no se realizan los tratamientos adecuados.



Figura 1 - De izquierda a derecha: Moho verde, Mancha de herrumbre, Podredumbre blanca y Nematodos

Para ello nada mejor que realizar análisis en los laboratorios autorizados y disponer de un dictamen que permita realizar el mejor tratamiento. La normativa vigente en Argentina indica que el nivel de tolerancia para la mejor semilla es la indicada en el Cuadro 1.

Cuadro 1 - Niveles de tolerancias para patógenos en ajo "semilla" Certificada

Defectos			Plagas y enfermedades		
Daños Fisiológicos (%)	Fuera de Tipo (%)	TOTAL DE DEFECTOS (%)	<i>Sclerotium cepivorum</i> o <i>rolfsii</i>	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Nº/kg)	<i>Aceria tulipae</i> (Nº/kg)
10	cero	10	cero	cero	50

Dentro de las 12 horas previas a la plantación, y dependiendo del resultado de los análisis, se podrá preparar un caldo base, suficiente para desinfectar aproximadamente 2.000 kg de dientes de ajo, se debe disponer un recipiente de 20 litros de capacidad al que se le agrega:

- 2,50 litros de Carboxin + Thiram
- 1,25 litros de Fenamifos 24 %
- 2,10 litros de Procloraz 45 %
- 8,00 litros de agua

Elección y preparación de semilla



Proyecto Ajo

En una máquina tipo "hormigonera" cuyos paletas están forradas con goma, agregar 30 kg de dientes, clasificados y sin restos de catáfilas sueltas. Iniciar el movimiento giratorio de la máquina y mientras tanto agregar lentamente una medida de 200 ml de mezcla indicada. Continuar girando la máquina durante 1 minuto, y luego volcar los dientes desinfectados en una caja o bolsa plástica aireada. La mezcla debería alcanzar para preparar 67 "maquinadas".

La Figura 2 muestra diferentes alternativas para la desinfección por "embarrado", tanto para pequeños como para grandes volúmenes de semilla. Este sistema es el más recomendado para plantación mecánica ya que evita el "pegoteo" de los dientes en la tolva.



Figura 2 - Izquierda: Tambor excéntrico con motor de uso discontinuo. Derecha: Cilindro de acción continua.

El tratamiento está bien realizado si se cumple que los dientes están todos "pintados" con el producto y no queda líquido en el fondo de la "hormigonera". Si los dientes quedaran mal pigmentados agregar a la mezcla más agua, y consecuentemente en la misma proporción más mezcla en la hormigonera. Si se sospecha la presencia de *Sclerotium cepivorum* (Podredumbre Blanca), se puede agregar a la mezcla 150 ml de tebuconazole 38 % F.

Los dientes clasificados tienen diferentes niveles de absorción del producto. El Cuadro 2 muestra una orientación para el cálculo de la solución absorbida en función del peso del diente.

Cuadro 2 - Relación entre la solución absorbida y el peso de diente

Peso de diente (g)	Necesidad de "dientes" por ha (kg)	Solución absorbida (litros)
3	780	58
4	1.040	69
5	1.300	79
6	1.560	88
7	1.820	97
8	2.080	105
9	2.340	113
10	2.600	120

A partir de los análisis patológicos se puede decidir el uso de la semilla y los productos a utilizar.

Desinfección por inmersión

El ajo destinado a "semilla" puede contaminarse de plagas o enfermedades accidentalmente a través de las heridas que se producen en el momento del acopio y "desgrane". Por esta razón es importante conocer cuáles son los patógenos involucrados para decidir el tratamiento de desinfección (contra hongos), o desinfectación (contra ácaros y nematodos), o simplemente no realizar tratamiento alguno.

Se efectúa la desinfección de la semilla contra hongos y nematodos antes de la plantación, pero ajustando la práctica a los resultados de un análisis sanitario previo, de modo de poder establecer la necesidad de modificar las dosis, o de complementar el tratamiento con otros biocidas más específicos.

La Figura 1 muestra los principales síntomas de plagas y enfermedades que afectan al ajo "semilla" cuando no se realizan los tratamientos adecuados.



Figura 1 - De izquierda a derecha: Moho verde, Mancha de herrumbre, Podredumbre blanca y Nematodos

Para ello nada mejor que realizar análisis en los laboratorios autorizados y disponer de un dictamen que permita realizar el mejor tratamiento.

La normativa vigente en Argentina indica que el nivel de tolerancia para la mejor semilla es la indicada en el Cuadro 1.

Cuadro 1 - Niveles de tolerancias para patógenos en ajo "semilla" Certificada

Defectos			Plagas y enfermedades		
Daños Fisiológicos (%)	Fuera de Tipo (%)	TOTAL DE DEFECTOS (%)	<i>Sclerotium cepivorum</i> o <i>rolfsii</i>	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Nº/kg)	<i>Aceria tulipae</i> (Nº/kg)
10	cero	10	cero	cero	50

Esta práctica, si se realiza en forma incorrecta (demoras entre el tratamiento y la plantación), puede resultar aún peor que no llevarla a cabo, ya que el caldo de desinfección puede actuar como dispersor de inóculos de los patógenos.

Si bien son varios los productos de eficacia probada en la desinfección, el Anexo muestra una lista reducida de los mismos con su efecto sobre el control de los principales hongos patógenos.

En un recipiente de volumen conocido (tambores, piletas), agregar los productos seleccionados, de acuerdo a las dosis indicadas y realizar la inmersión de los dientes clasificados en bolsas de malla rejilla (cebolleras), u otro recipiente permeable, durante un tiempo mínimo de 20 a 25 minutos, luego extraer, escurrir y orear a la sombra.

Si la plantación se ve demorada deberá orearse extendiendo los dientes sobre una lámina plástica en capas de 5 a 7 cm de alto. Es recomendable que no transcurra más de 24 horas entre la desinfección y la plantación.

Si el recipiente no tiene algún mecanismo de agitación, los productos no se diluyen correctamente y suelen depositarse en el fondo. En ese caso, cuando el volumen de líquido en el recipiente disminuye a la mitad se debe reponer de agua 50 % y producto en un 80 % de la dosis inicialmente indicada. Si el caldo se diluye perfectamente la reposición será del 100 % de la dosis.

No deberán reutilizarse los líquidos de desinfección sobrantes de la jornada anterior. Es muy importante que durante todo el procedimiento los operarios utilicen equipos de protección adecuados.

Ejemplo:

En un tambor de 200 litros de capacidad, marcado los límites de los 50 y 100 litros agregar:

Agua.....	100 litros
Fenamifos 23	150 ml
Procloraz EC 45%.....	420 ml
Iprodione WP 50%.....	200 ml

En caso de sospecharse la presencia de podredumbre blanca, incluir en el líquido 180 ml de Tebuconazole 42% y en la etapa de reposición de producto agregar 150 ml.

Recambie totalmente el líquido de inmersión regularmente, no lo reutilice

Uso de semilla frigorificada

Cuando se pretende cultivar ajos de altos requerimientos de frío en zonas cálidas, o se pretende cosechas anticipadas, se puede aportar frío a la semilla de manera artificial.

La acumulación de horas de frío en "bulbos semillas" a temperaturas por debajo de 10 °C, por tiempos relativamente prolongados (30, 45 y hasta 60 días), inducen la ruptura anticipada de la dormición y adelanta el inicio de la bulbificación, dando lugar a una práctica denominada frigioinducción o "vernalización" (Figura 1).



Figura 1 - Izquierda: cámara de "vernalización" de semillas con control de temperatura y HR ambiente. Derecha arriba: IVD antes del ingreso a cámara- Derecha abajo: IVD después de la salida de cámara

Existe una, y solo una, combinación óptima entre la temperatura de almacenamiento, el tiempo del mismo, la variedad, la región y la época de plantación, y es por esta razón que el uso de esta técnica no está muy difundida, sin embargo, cuando se cuenta con mucha experiencia, es una estrategia válida para el ingreso temprano y escalonado al mercado.

La "semilla" proveniente de bulbos "vernalizados" en cámaras, acumula frío "a cuenta" del invierno y la futura planta es menos exigente al fotoperíodo largo, por esta razón bulbifican prematuramente y se logran cosechas precoces, aunque por lo general acompañadas de bajos rendimientos.

La semilla enfriada debe plantarse unos 20 días más tarde que la convencional almacenada a temperatura ambiente.

En la medida en que se conserven a temperaturas más bajas y por períodos más prolongados, la etapa de crecimiento de plantas es menor y por lo tanto los rendimientos también lo serán, como muestra la Figura 2.

Teniendo en cuenta que el período de crecimiento del bulbo es constante (independientemente de la fecha de plantación), los períodos prolongados y las temperaturas más bajas acortan el período de crecimiento de la planta, y como esta etapa "de carga" es reducida, también lo será la respuesta de "descarga" de asimilados y por ello los rendimientos son sensiblemente menores cuando se compara con la semilla sin frigoinducción.

Existen situaciones límites donde en una determinada región cálida se pretende cultivar ajos de altos requerimientos de frío. En este caso la frigoinducción es obligatoria ya que la semilla conservada a temperatura ambiente y el ambiente tórrido de cultivo no serán capaz de promover la bulbificación y los bulbos se asemejarán a una cebolla, con numerosas hojas pero sin dientes.

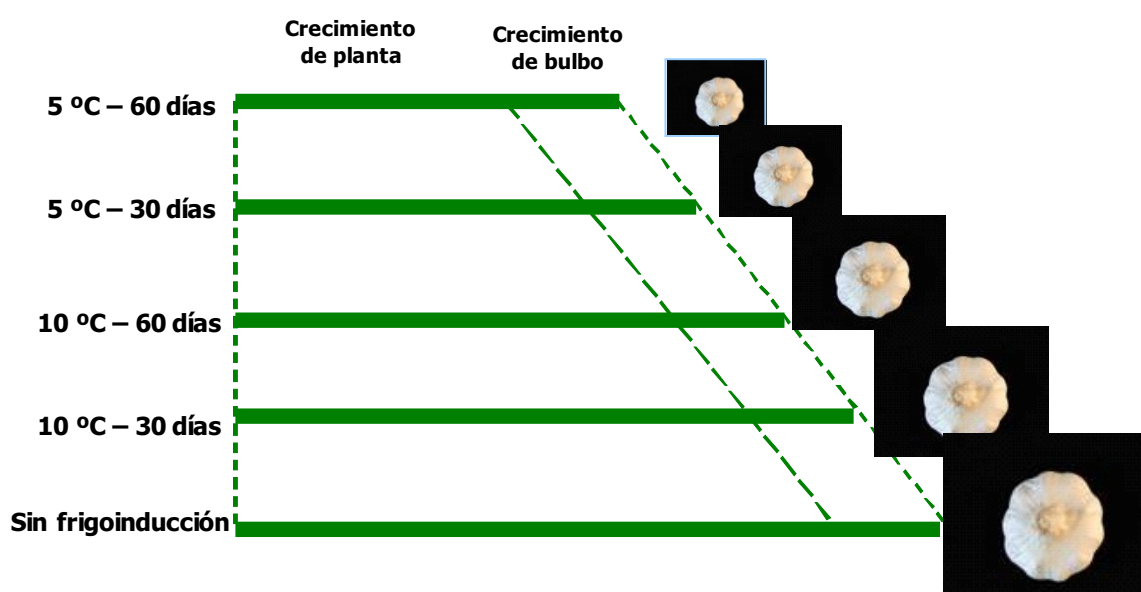


Figura 2 - Efecto de frigoinducción sobre el ciclo del cultivo y el rendimiento de ajos en los que se pretende cosecha anticipada. Barra verde: longitud del ciclo.

Siempre que se pretenda producción anticipada por la técnica del enfriamiento de la semilla, se podría ganar en primicia pero habrá disminución de rendimientos y pérdida de calidad del producto.