A photograph of an almond orchard during bloom. The trees are covered in white blossoms. In the foreground, there is a dense field of green cover crops with small yellow flowers. The background shows more trees and a gravel path.

GUÍA PARA IMPLEMENTAR CULTIVOS DE COBERTURA EN ALMENDRA

ÍNDICE

Por qué Plantar Cultivos de Cobertura	2
Buenas Prácticas Agrícolas para los Cultivos de Cobertura	3
Primer Paso: Planificación	5
Segundo Paso: Siembra	9
Tercer Paso: Crecimiento	11
Cuarto Paso: Terminación	14
Quinto Paso: Después de Terminación, hasta la Cosecha	16
Estrategías Adicionales	17
Recursos Adicionales	19
Referencias	22

EDITORES

Valerie Bullard
Lockeford Plant Materials Center, NRCS

Margaret Smither-Kopperl
Lockeford Plant Materials Center, NRCS

Tom Johnson
Kamprath Seeds

Frank and Lorna Olagaray
Blossom Vineyards

Josette Lewis
Almond Board of California

Jenny Nicolau
Almond Board of California

Ashley Knoblauch
Almond Board of California

Christine Gemperle
Gemperle Orchards

JiJY Thanwalee Sooksa-nguan
Iowa State University

AUTORES

Vivian Wauters
University of California, Davis

Amélie Gaudin
University of California, Davis

Neal Williams
University of California, Davis

Katherine Jarvis-Shean
University of California, Division of
Agriculture and Natural Resources

Brad Hanson
University of California, Davis

Steven Haring
University of California, Davis

Amanda Hodson
University of California, Davis

Samuel Sandoval Solis
University of California, Davis,
University of California, Division of
Agriculture and Natural Resources

Billy Synk
Project Apis m.

Andreas Westphal
University of California, Riverside

Houston Wilson
University of California, Riverside

TRADUCTORES

Omar Rodriguez
NCAT/ATTRA

Martin Guarena
NCAT/ATTRA

Samuel Sandoval Solis
University of California, Davis,
University of California, Division of
Agriculture and Natural Resources

Vivian Wauters
University of California, Davis

¿POR QUÉ PLANTAR CULTIVOS DE COBERTURA?

Los cultivos de cobertura y vegetación residente pueden ofrecer beneficios al ecosistema y a las prácticas agronómicas en los huertos de almendras en California. Dependiendo del manejo y los detalles específicos de su huerto, esto determinará cómo, cuándo, y si los cultivos de cobertura se pueden combinar con su sistema de producción.










Dependiendo de las circunstancias, los cultivos de cobertura y vegetación residente tienen el potencial de ser usados para lograr una amplia gama de objetivos.

Ningún cultivo de cobertura va a lograr todos los objetivos deseados a la vez. Usted puede consultar con otros productores, asesores de la Universidad de California Extensión Cooperativa (UCCE por sus siglas en inglés), asesores de cultivos y de plagas, asesores del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS por sus siglas en inglés) y la comunidad investigadora en general, con el fin de obtener conocimiento y recursos que le ayuden en la implementación y uso eficaz de los cultivos de cobertura para lograr sus objetivos. Además, la Asociación de Productores de Almendra de California (ABC por sus siglas en inglés), el Departamento de Alimentos y Agricultura de California (CDFA por sus siglas en inglés) el USDA y otras organizaciones en el estado de California continúan haciendo investigación para definir y refinar las buenas prácticas para los cultivos de cobertura en la almendras.

Los cultivos de cobertura de brassicas pueden ser fuentes importantes de polen y néctar para las abejas



OBJETIVOS POTENCIALES

-  Producción de alimento y néctar para las abejas
-  Aumentar insectos benéficos
-  Suprimir los nematodos
-  Incrementar la infiltración de agua
-  Mejorar el acceso al huerto durante la temporada de lluvias en invierno y primavera
-  Reducir la compactación las fisuras del suelo
-  Reducir la erosión
- Na^{\downarrow} Disminuir la salinidad y sodicidad
- N^{\downarrow} Reducir las pérdidas de fertilizante (nitrógeno)
- N^{\uparrow} Aumentar el nitrógeno en el suelo
-  Mejorar y conservar la biología del suelo
- C^{\uparrow} Aumentar el carbono del suelo y la materia orgánica
-  Control de malezas

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LOS CULTIVOS DE COBERTURA





El elemento principal del manejo de los cultivos de cobertura en las almendras es que el cultivo de cobertura se adapte a su sistema agrícola en una manera que funciona para usted. Para la mayoría de los productores, esto se traduce en plantar los cultivos de cobertura anuales durante el invierno, actividad


que es descrita en esta guía. Lo más importante para los cultivos de cobertura invernales es que se siembran después de la cosecha cuando su sistema de riego o la lluvia esté disponible para incentivar la germinación y el establecimiento. Después, los productores deben intentar dejar los cultivos de cobertura

durante el mayor tiempo posible siempre y cuando no interfiera con otras necesidades del huerto. Por último, las condiciones de su huerto requerirán adaptaciones de estas buenas prácticas de gestión.

Manos a la obra ¿Cómo empiezas?

1 Primero, empiece por planear la siembra de cultivos de cobertura en un área pequeña del huerto. Utiliza los siguientes cinco pasos de gestión (explicado abajo) como guía:

-  **Primer paso: Planificación**
-  **Segundo Paso: Siembra**
-  **Tercer Paso: Crecimiento**
-  **Cuarto Paso: Terminación**







 **Quinto Paso: Después de la Terminación, hasta la Cosecha**

2 Segundo, evalúe si es posible aumentar el área del cultivo de cobertura usando los recursos disponibles. Usted tendrá que ajustar las prácticas agrícolas que funcionan mejor en su(s) huerto(s) basado en sus experiencias y observaciones.

3 Tercero, usted tendrá que buscar a otros agricultores, compañeros de trabajo, expertos, y otros productores agrícolas con quienes pueda comparar sus resultados y determinar si es necesario realizar cambios y adaptaciones a sus prácticas actuales de cultivo de cobertura.

Recuerde que es probable que las recomendaciones pueden cambiar a medida que los investigadores hacen experimentos y observaciones.

Sincronización del Manejo de Cultivos de Cobertura en Almendras

	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
 Planificación	Evaluar su estrategia y considere donde plantar Habla con otros agricultores y busque financiamiento y otros subsidios		Seleccione y ordene semillas		Elija equipo para sembrar y terminar							
 Siembra				Prepare el suelo para la siembra		Plante el cultivo de cobertura hasta dos semanas antes de la próxima lluvia y/o riego (si es posible, utilice riego para ayuda al establecimiento)						
 Crecimiento				Sacude las almendras infestadas (con nueces momia) y pódalos los árboles en hileras alternas (se pueden moler las momias y ramas podadas antes de plantar el cultivo de cobertura o en las hileras no plantadas con cultivos de cobertura)			Monitoree plagas (tuzas e insectos) cuando emergen en la primavera					
							Corte bajo si hay posibilidad de helada: <2 pulgadas terminara el cultivo de cobertura, dependiendo en la especie					
							Corte Alto (>6 pulgadas) para controlar las malezas del invierno, permite mas luz para los cultivos que crecen despacio, y para mantener la vegetacion baja y mas joven					
							Si los cultivos de cobertura florezcan, evite pulverización durante el día cuando los insectos están activos					
 Terminación								Terminación temprana	Terminación de mediano plazo	Terminación tardía		
 Después de Terminación, hasta la Cosecha										Corte para descomponer los residuos y controlar malezas (puede ser necesario cortar varias veces) Regar ligeramente si es posible para incentivar la descomposición		

PRIMERO PASO: PLANIFICACIÓN

Antes de que se siembra el cultivo de cobertura, es importante definir sus objetivos y las circunstancias específicas de su huerto en que estará plantando. Hágase las siguientes preguntas y responda a usted mismo antes de ordenar la semilla y sembrar el cultivo de cobertura para aumentar sus posibilidades de tener éxito.

¿Cuál es la razón principal para sembrar el cultivo de cobertura? ¿Qué problemas quieres solucionar o qué mejoras desea realizar en su huerto?

Los cultivos de cobertura, como cualquier otra actividad en su huerto, se realizan considerando los objetivos deseados (enumerados en la página 2). Estos objetivos pueden incluir beneficios como incrementar el contenido de nitrógeno en el suelo y disminuir o erradicar problemas, como la reducción de la erosión.

¿Cuál es la edad del huerto?

La selección adecuada de la mezcla o especie del cultivo de cobertura depende de la edad del huerto, debido a que existe la posibilidad de competencia con los árboles.

Toma en cuenta que cada una de las fases de desarrollo del huerto ofrecen distintas oportunidades y consideraciones para incorporar cultivos de cobertura:

Antes de (re)plantar el huerto cuando la tierra está en barbecho

- ▶ Los cultivos de cobertura combaten problemas de nematodos y/o aumentan el contenido de materia orgánica en el suelo (depende de las especies elegidas) antes de (re) plantar el huerto.
- ▶ En las huertas plantadas después de Reciclaje Completo (Whole Orchard Recycling)¹, los cultivos de cobertura pueden regular condiciones hídricas del suelo, ayudar en la degradación de los residuos del huerto anterior, y reducir la percolación de nitrógeno a los acuíferos.

Antes de que el foliaje del huerto cierra la entrada de luz

- ▶ **Beneficio:** Existe la oportunidad de tener cultivos de cobertura grandes debido a la disponibilidad de luz.
- ▶ **Consideración:** Asegúrese de que los cultivos de cobertura no compitan con los árboles chicos y que los residuos no impidan la recolección de almendras.

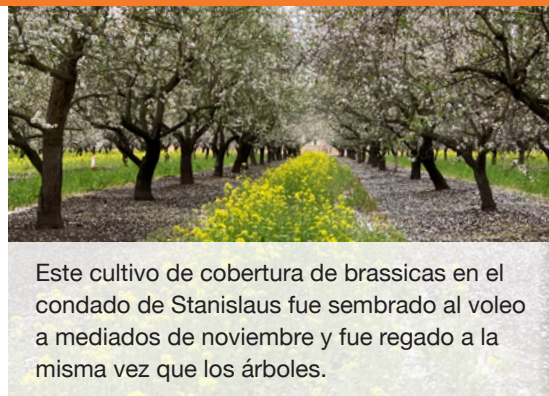
Primero o segundo año después de plantar el huerto

- ▶ **Beneficio:** Existe la oportunidad para tener cultivos de cobertura con mucha biomasa debido a la abundancia de luz y exterminarlos sin la necesidad de manejar los residuos antes de la cosecha.
- ▶ **Consideración:** Asegúrese de que los cultivos de cobertura no compitan por recursos con los árboles (por ejemplo que el cultivo de cobertura esté cerca de los árboles y utilice el agua de irrigación de los árboles).

Huerto maduro

- ▶ **Beneficio:** Elija las especies del cultivo de cobertura basadas en sus objetivos: leguminosas para incrementar el contenido de nitrógeno en el suelo, pastos para tener biomasa abundante, brassicas para que produzcan flores tempranas.
- ▶ **Consideración:** Asegúrese de que los residuos de los cultivos de cobertura no impidan la recolección de la cosecha.

Esté preparado para ajustar su mezcla de cultivos de cobertura y prácticas de manejo para coordinar con sus objetivos y experiencia sobre cada fase de desarrollo del huerto.



Este cultivo de cobertura de brassicas en el condado de Stanislaus fue sembrado al voleo a mediados de noviembre y fue regado a la misma vez que los árboles.

¿Qué sistema de riego está disponible?

Si su huerto tiene alguno de los siguientes sistemas de riego: aspersores o microaspersores. Si no hay precipitación pronosticada cerca del día que el cultivo de cobertura será sembrado, entonces es recomendable utilizar el sistema de riego para ayudar a la germinación del cultivo de cobertura. Una lluvia de dos pulgadas es suficiente para germinar un cultivo de cobertura², pero las especies varían en cuanto a la cantidad de humedad que requieren. Cualquier sistema de riego que llegue a la mitad del pasillo es útil para ayudar al establecimiento y mayor biomasa de los cultivos de cobertura.

Si su huerto tiene una sistema de riego por goteo: Con sistemas de riego que no alcanzan a la mitad del pasillo, los cultivos de cobertura dependen de la lluvia. La selección de especies será limitada a las que toleran condiciones más secas³ y deberían:

1. Ser plantadas cuando hay precipitación pronosticada dentro de dos semanas, o
2. No contar con una germinación uniforme si son plantadas antes de este periodo

En algunas regiones del estado hay poca precipitación durante el invierno que es insuficiente para sembrar los cultivos de cobertura con éxito. Sin embargo, los agricultores en estas regiones pueden sembrar los cultivos de cobertura a principios de la primavera cuando existe mayor precipitación. Tenga presente que la producción de alimento para polinizadores y la supresión de malezas dependen mucho del establecimiento rápido del cultivo de cobertura.

¿Es su huerto orgánico?

Los productores orgánicos deberán buscar semillas de cultivos de cobertura que son certificadas orgánicas, y cuando sea apropiado, la semilla encapsulada (triturada) también tiene que ser certificada como orgánica. En general, los huertos orgánicos dependen del cultivo de cobertura para incrementar el contenido de nitrógeno en el suelo. En estos casos, las mezclas de cultivos de cobertura con alto contenido de leguminosas pueden ser particularmente útiles. Los productores orgánicos también deben ser particularmente proactivos en cuanto a la terminación del cultivo de cobertura para maximizar las contribuciones de nitrógeno.

¿Estas preocupado por alguna plaga en específico?

Se debe considerar el impacto de las plagas y la vulnerabilidad de los cultivos cercanos durante el proceso de selección (mezcla o especie) y manejo de los cultivos de cobertura. Para tener un mayor éxito, usted tendrá que estar familiarizado con el Manejo Integrado de Plagas (MIP) antes de implementar los cultivos de cobertura. El monitoreo de plagas es un aspecto clave para mitigar posibles efectos negativos de los cultivos de cobertura en el manejo de plagas. Esta práctica permite a los productores optimizar los beneficios del MIP, como el aumento de depredadores benéficos, insectos y parásitos que pueden ayudar a controlar las poblaciones de plagas. El manual de la BIOS para las almendras ofrece información adicional sobre los cultivos de cobertura y estrategias de MIP.⁴

La población de topos (conocidos también como Tuzas en México o Taltuza en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua) puede aumentar con el uso de cultivos de cobertura porque la biomasa del cultivo proporciona una fuente de alimento y puede esconder la presencia de topos. La presencia de roedores es de mayor riesgo en los huertos jóvenes porque hay mayor posibilidad de que maten a los árboles jóvenes. Puede limitar la inclusión de leguminosas, particularmente los tréboles, debido a que los roedores prefieren estas especies, aunque los factores específicos del sitio afectarán presión y preferencia de la población de roedores.⁵ Es muy importante el monitoreo cuidadoso y constante, junto con el control proactivo de cualquier problema emergente causado por los roedores. Existen otras estrategias adicionales, como las cajas de búhos, que muestran resultados prometedores como parte del manejo integral de roedores en granjas,⁶ y existe bastante información adicional sobre la implementación de estas técnicas para los productores.⁷

Los cultivos adyacentes susceptibles a ciertas plagas deben influir en la

selección de la especie del cultivo de cobertura en su huerto. Múltiples cultivos de cobertura pueden albergar insectos plaga como lygus, escarabajos pulgas y escarabajos del pepino, y deben evitarse en los huertos que son adyacentes a otros cultivos susceptibles.

En la actualidad, se está realizando investigación experimentando con los efectos de las mezclas de cultivos de cobertura en huertos infestados con nematodos.⁸ Plantar cultivos de cobertura con el objetivo de suprimir los nematodos dañinos requiere atención en la selección de especies, la edad del huerto y los métodos de terminación, y puede ser adecuado para escenarios de replantación de huertos. Por ejemplo, un cultivo de cobertura de brassica sembrado en un huerto barbecho después de que los árboles hayan sido eliminados podría proporcionar biomasa para la biofumigación activa cuando los residuos del cultivo de cobertura son dejados en el suelo después de la terminación y el suelo se mantiene húmedo. Incluso cuando se planta en un huerto existente, las brassicas pueden proporcionar algún efecto nematocidal.



Investigaciones muestran que los búhos pueden ayudar a controlar los roedores.

La mejor práctica para maximizar la eficacia de la biofumigación es terminar el cultivo de cobertura, despedazar el residuo tanto como sea posible e incorporarlo al suelo mientras aún esté fresco. Es particularmente benéfico reducir el material restante lo más posible ya que maximiza el contacto de los bioquímicos contenidos en plantas que ayudan a la biofumigación. El efecto de la biofumigación y sus compuestos químicos disminuye a medida que disminuye la temperatura del suelo, debido a esto la biofumigación debe planificarse durante los meses más cálidos.



Montículos de topos (también conocidos como tuzas) en los pasillos del huerto.

PRIMERO PASO: PLANIFICACIÓN (CONTINUÍA)

¿Cuáles especies son las más apropiadas para cumplir sus objetivos?

La selección de especies puede ser un elemento complejo para el uso de los cultivos de cobertura porque hay múltiples especies y mezclas potenciales entre las que elegir. En última instancia, la mejor combinación de especies dependerá de sus objetivos y las necesidades del huerto, como se muestran en los cuatro ejemplos en la página 8. Usted deberá trabajar con su proveedor de semillas, asesor de cultivos, y / o asesor de UCCE para elegir especies que satisfagan las necesidades de su huerto.

En las hortalizas de almendros se utilizan cinco clases principales de especies de cultivos de cobertura, y las tres primeras son las más comunes en la literatura científica sobre cultivos de cobertura. También se pueden combinar diferentes tipos para equilibrar, compensar o aumentar los beneficios:

Gramas o Pastos:

- ▶ Usados para aumentar los beneficios de las raíces al suelo y acumular biomasa en la superficie
- ▶ Alta proporción de carbono - nitrógeno (C:N) que puede retrasar la descomposición; a su vez, la germinación rápida puede proveer otros beneficios como la supresión de malezas

Leguminosas:

- ▶ Proveen nitrógeno adicional
- ▶ Flores para polinización
- ▶ Generalmente baja proporción de C:N que facilita la descomposición rápida
- ▶ Los tréboles de crecimiento corto pueden ser mejores para áreas con mucho riesgo de heladas

Brassicas:

- ▶ Crecimiento rápido
- ▶ Generalmente utilizados para proveer flores para polinizadores y suprimir algunas especies de nematodos
- ▶ Algunas especies tienen una raíz primaria grande que forma amplios canales que resultan en beneficios para el suelo

- ▶ Descomposición fácil si son terminadas antes de que se sequen, si se espera, pueden ser leñosas, contribuir al banco de semillas, y ser lentas en descomponerse

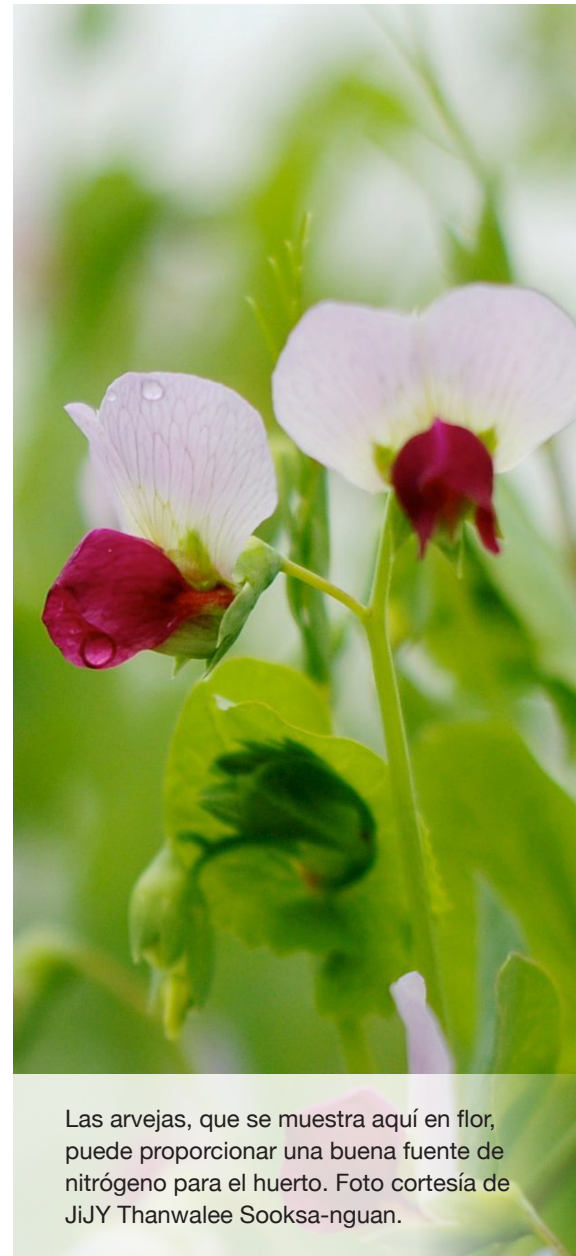
Otras plantas anuales:

- ▶ Típicamente, estas especies son nativas que se siembran por sí mismas para aumentar el alimento de los insectos
- ▶ Pueden suprimir las malezas y proporcionar beneficios al suelo

Especies de cultivos de cobertura perennes y la resiembra anual:

- ▶ Cualquiera de las especies mencionadas pueden ser manejadas para que echen semilla antes de la terminación
- ▶ Esto puede reducir los costos de la semilla pero requiere un manejo distinto (discutido en la sección "Estrategias Adicionales")

La mayoría de las especies de cultivos de cobertura utilizadas en los huertos de almendras son cultivos de "estación fría" que son plantadas después de la cosecha de almendras, prosperan en invierno y primavera, y son terminadas antes del verano para que se descompongan antes de la siguiente cosecha. Como tal, la mayoría de los cultivos de cobertura aprovecharán la lluvia invernal y completarán la mayor parte de su ciclo de vida mientras que los almendros están inactivos. Esto reduce la competencia directa entre el árbol y el cultivo de cobertura. Sin embargo, cada especie de cultivo de cobertura es diferente en cuanto al tiempo necesita para alcanzar la madurez y proporcionar el máximo beneficio. Además de las especies diseñadas comercialmente, las especies nativas son utilizadas para la floración porque están bien adaptadas al clima de California y pueden prosperar con menos agua que las especies no nativas.



Las arvejas, que se muestra aquí en flor, puede proporcionar una buena fuente de nitrógeno para el huerto. Foto cortesía de JiJY Thanwalee Sooksa-nguan.

EJEMPLOS DE MEZCLAS DE CULTIVOS DE COBERTURA



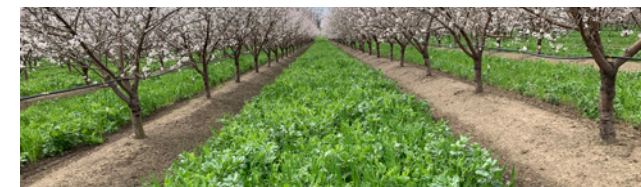
Proyecto Apis m. Mezcla de Brassicas

Taza de Siembra: 8-12 lb/acre

Colza	35%
Mostaza Blanca Bracco	15%
Mostaza Amarilla Nemfix	15%
Nabo Forrajero	20%
Mostaza Amarilla Comun	15%

Esta mezcla es útil para el aumento de producción de alimento para polinizadores, generar hábitat para insectos benéficos, y suprimir nematodos. Note los requisitos de coordinación si desea proveer alimento suplementario para polinizadores antes o durante la floración de las almendras.

Foto cortesía de Proyecto Apis m.



Mezcla Comercial 1

Taza de Siembra 50-120 lb/acre

Avena Cayuse	23%
Pacheco Triticale	7%
Arvejas Nitroplex	15%
Arvejas Dundale	15%
Habas	36%
Colza	1%
Nabo Forrajero	1%
Mostaza Amarilla Comun	1%
Mostaza Blanda Nemagon	1%

Esta mezcla es útil para balancear los objetivos de aumento de nitrógeno y alta biomasa para el aumento de materia orgánica, y promoción del secuestro de carbono. Incluye las brassicas para proveer recursos florales. Note los requisitos de coordinación si sus metas incluyen alimento suplementario para polinizadores antes o durante la floración de las almendras.

Foto cortesía de Frank Olagaray



Proyecto Apis m. Mezcla de Trébol

Tazade Siembra: 15-25 lbs/acre

Trébol Balanza	17%
Trébol Persico	25%
Trébol Rosa Hykon	8%
Trébol Carmesi	10%
Trébol de Carretilla	15%
Trébol de Alejandría	25%

Esta mezcla es útil para una huerta donde la altura de los cultivos de cobertura son considerados. Proveerá nitrógeno al suelo y es fácil de cortar. No es recomendado en áreas con menos de 12 pulgadas de lluvia por año.

Foto cortesía de Proyecto Apis m.



Mezcla Comercial 2

Taza de Siembra: 100 lbs/acre

Habas	40-50%
Arveja forrajera	30-40%
Vizia, veza comun	10%
Grano pequeño (avena, triticale, cebada)	10-15%

Útil para proveer bastante nitrógeno y biomasa (hasta 10,000 lb de biomasa 100-150 lb de nitrógeno fijado).

Foto cortesía de Tom Kamprath

SEGUNDO PASO: SIEMBRA

Maquinaria

Usted puede alquilar sembradoras y podadoras que a menudo están disponibles a través de proveedores de semillas y empresas químicas o de las oficinas de campo del Distrito de Conservación de Recursos, según su región y tamaño de la operación. También puede contratar esta maquinaria con otras empresas agrícolas, o utilizar maquinaria de otros cultivos.

Cada máquina deberá ser calibrada de acuerdo con la mezcla de semillas que están plantando. Esto es particularmente importante para mezclas con semillas de tamaños diferentes, que pueden requerir pasos múltiples para asegurar una distribución uniforme.



Las sembradoras al voleo funcionan mejor con semillas pequeñas. Los suelos deben ser aflojados antes de plantar, y las semillas tienen que ser incorporadas o pasadas con rodillo u otra máquina para facilitar el contacto entre la semilla y el suelo después de la siembra.

Foto cortesía de Ted Reimers



Las sembradoras que plantan directamente en el suelo facilitan el contacto entre la semilla y el suelo pero funcionan mejor cuando la cama de siembra está preparada. Ciertas especies requieren tolvas secundarias para semillas pequeñas.

Foto cortesía de Proyecto Apis m.

El momento para sembrar

Los productores deben sembrar cultivos de cobertura después de la cosecha y nivelación posterior a la cosecha del área entre hileras de la huerta. El mayor beneficio será posible si la siembra se completa antes del riego (para microaspersores y riego por inundación) o antes de la lluvia (para sistemas de riego por goteo).

La siembra antes de diciembre es típica para cultivos de cobertura para permitir que las temperaturas del suelo estén adecuadas para una germinación más segura, y tener tiempo para establecerse y crecer. Los días cortos en diciembre y enero, junto con temperaturas bajas, son más limitantes para el crecimiento de los cultivos de cobertura. La siembra de los cultivos de cobertura antes de diciembre (dependiendo de la disponibilidad de agua) resultará en plantas más grandes, más completa cobertura

del suelo y mayor probabilidad de floración oportuna. Sin embargo, es más importante sembrar cuando haya disponibilidad de agua; la siembra a finales de invierno o principios de primavera aún pueden producir un cultivo de cobertura que pueda cumplir sus objetivos.

SI QUIERES....

Mejorar el alimento para los polinizadores, las brassicas como cultivo de cobertura deben ser sembradas a mediados de octubre y regadas para que florezcan antes que los almendros. Otras especies no suelen florecer antes que las almendras independientemente de la época de siembra. En ausencia de riego y/o con siembra tardía, los cultivos de cobertura generalmente no germinarán a tiempo para proporcionar el alimento para las abejas antes de la floración de

La anchura del pasillo y el equipo disponible determinarán sus opciones para el ancho de plantación. La mayoría de los agricultores plantan sus cultivos de cobertura de 6 a 12 pies de ancho en medio del pasillo, dejando las hileras de árboles libre de vegetación.



Sembradoras de cero labranza maximizan la germinación y es la manera más precisa para plantar los cultivos de cobertura, pero también es la opción más costosa.

Foto cortesía de Proyecto Apis m.

los almendros, pero de todos modos promueven la salud de las abejas⁹ proporcionando alimento adicional durante y después de la floración de los almendros.

Para controlar las malezas, una de las mejores formas de aumentar la capacidad competitiva de cualquier cultivo de cobertura es la germinación rápida y el establecimiento de los cultivos de cobertura. Para darle ventaja al cultivo de cobertura sobre las malezas que germinan más tarde, se recomienda sembrar cuando la temperatura y humedad del suelo estén adecuadas, preferiblemente después de haber controlado las malezas. Los productores deberían sembrar antes de que bajen las temperaturas más allá de los 50° F. Los cultivos de cobertura germinan más lentamente en suelos fríos y será menos probable que superen a las malezas.

Tasa de siembra (cantidad de semilla por acre)

Los ejemplos de mezclas de semillas en la página 8 incluyen recomendaciones para la cantidad de semilla por acre, referida como tasa de siembra. La tasa de siembra para su huerto puede ser diferente dependiendo de varios factores:

- ▶ Condiciones no ideales durante la siembra puede requerir una cantidad de semilla más alta por acre para compensar con la posibilidad de germinación baja.
- ▶ Algunos agricultores eligen bajas cantidades de semilla por acre para reducir los costos.
- ▶ Algunos beneficios de los cultivos de cobertura como la supresión de las malezas, son más difíciles de realizar con tasas bajas.
- ▶ Altas tasas de siembra resultan en cultivos de cobertura con más biomasa, pero la germinación (o lluvia / riego) también es un factor importante.

En la sección de Recursos al final de esta guía encontrarás Información sobre fuentes de semillas y financiamiento para plantar los cultivos de cobertura.

Opciones de siembra para facilitar el mantenimiento del huerto durante el invierno

Muchos productores expresan preocupación sobre los efectos de los cultivos de cobertura de invierno y cómo afectan su capacidad para realizar el mantenimiento del huerto, como la poda, la limpieza del huerto de nueces momia en invierno y la pulverización de floración. Los proyectos de investigación de UCCE llevados a cabo en California están analizando el impacto de los cultivos de cobertura en las prácticas de limpieza del huerto en invierno.

Los cultivos de cobertura pueden ser manejados de tal manera que aún se pueda realizar la limpieza del huerto invernal. Hay cuatro prácticas de siembra que los productores e investigadores han encontrado exitosas:



LO QUE SIEMBRAS NO ES (NECESARIAMENTE) LO QUE VA A CRECER.

El grado de establecimiento del cultivo de cobertura variará dependiendo de la germinación relativa de especies, esto es afectado por la preparación del semillero, el método de siembra y la tasa de siembra, así como la textura del suelo, la temperatura, y la humedad disponible. Aunque los monocultivos (una sola tipo de semilla) son opciones, esta es la razón por la que las mezclas de semillas a menudo incluyen lo que parecen ser redundancias (varios tipos de trébol, por ejemplo). Diversidad y redundancia son herramientas útiles que facilitan la mayor oportunidad de éxito y máximo beneficio.

Cada pasillo: Siembre todos los pasillos después del mantenimiento del huerto en invierno. Corte o maneje vehículos en los pasillos como sea necesario, con la expectativa que producirá menos biomasa. La trituración de las nueces momia resulta en la terminación de los cultivos de cobertura.

Pasillos alternos: Deja la mitad de los pasillos sin sembrar para usarlos como "pasillos de trabajo" y limite el tráfico y mantenimiento del huerto a estos pasillos. Puede dejar la vegetación residente en estos pasillos.

Siembra desfasada: Siembre los "pasillos de trabajo" después de los demás pasillos, una vez la mayoría del trabajo invernal (podar, sacudida de las momias, y trituración) esté completo.

Cultivos de baja altura: Siembre cultivos de cobertura baja (como los tréboles) que son más fáciles de manejar por encima con vehículos y mantener el suelo cubierto.

TERCER PASO: CRECIMIENTO

Durante el crecimiento de los cultivos de cobertura, existen múltiples decisiones de manejo que pueden mejorar los beneficios de los cultivos de cobertura y mitigar sus desventajas. Las principales preocupaciones que los productores tienen sobre los cultivos de cobertura y cómo mitigar sus desventajas se resumen en la siguiente tabla.

Preocupaciones principales	Estrategias de mitigación	
	Opciones de manejo	Selección de especies
Uso excesivo del agua	Siembra con la lluvia y realice la terminación cuando la temporada de lluvias termine.	Verifique con su proveedor de semilla para seleccionar especies que estén adaptadas al nivel de agua disponible en su huerto.
Daño por helada	Cortando a <2 pulgadas terminará la mayoría de los cultivos de cobertura. Un corte más alto no terminará el cultivo de cobertura, pero puede ser que no aumente la temperatura del suelo.	Seleccione especies bajas y que rebrotan después del corte.
Control de Amyelois transitella (Navel orangeworm NOW)	Use las hileras alternas para sembrar los cultivos de cobertura y realizar el mantenimiento, o corte el cultivo de cobertura para destruir las nueces momia.	Selección de especies no afectará el manejo de las nueces momia.
Aumento de plagas	Realice la terminación cuando el cultivo de cobertura florece, corte múltiples veces, riegue, y/o aplique herbicidas antes de la cosecha.	Elija basado en la plaga específica
Complicaciones con la cosecha	Realice la terminación cuando el cultivo de cobertura florece, corte múltiples veces, riegue, y/o aplique herbicidas antes de la cosecha.	Empiece sembrando mezclas con alto contenido de leguminosas, y aumente la proporción de pastos y Brassicas conforme aumente su experiencia.

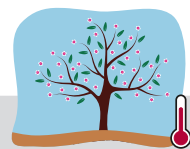
Irrigación

Los cultivos de cobertura a menudo no requieren de riego después del establecimiento, aunque consumen el agua de lluvia del invierno. En general, su impacto en el contenido de humedad del suelo puede ser insignificante porque el suelo descubierto (sin cultivos de cobertura) también consume agua a través de evaporación y escurrimiento.¹⁰

Debido a que los cultivos de cobertura mejoran la salud del suelo y su estructura, pueden traer beneficios adicionales como el aumento de

infiltración y mayor retención de agua en el suelo de las precipitaciones invernales. También hay otros beneficios potenciales arriba y debajo de la superficie. Los productores deben monitorear la humedad del suelo o el estrés de los árboles para minimizar el estrés por competencia del agua. Adicionalmente, la terminación del cultivo de cobertura al final de la temporada de lluvias reducirá el uso consuntivo del agua. Para limitar la pérdida de humedad del suelo, debe planificar con anticipación, tomando

en cuenta los patrones climáticos proyectados y terminar su cultivo de cobertura antes de un evento de lluvia moderada. Esto minimizará la pérdida de la humedad del suelo para que sea similar a un huerto descubierto al final de la temporada de lluvias. No es recomendado terminar el cultivo de cobertura después de una lluvia moderada, ya que esto conducirá a la compactación y otros problemas en el futuro.



Uso de agua del suelo descubierto

- ▶ Evaporación del agua
- ▶ Temperaturas del suelo más altas
- ▶ Menor infiltración del agua
- ▶ Sellamiento de la superficie de suelo y escurrimiento



Beneficios de los cultivos de cobertura

- ▶ Transpiración a través del follaje de los cultivos de cobertura
- ▶ Temperaturas del suelo más bajas
- ▶ Aumento en la infiltración del agua
- ▶ Condensación del rocío en el follaje del cultivo de cobertura

Polinización

Investigaciones financiadas por la Asociación de Productores de Almendra de California sugieren que la presencia de cultivos de cobertura no disminuye el rendimiento asociado con la competencia por la polinización entre árboles y cultivos de cobertura.¹¹ De hecho, los cultivos de cobertura han demostrado beneficios para la salud de las abejas. Además, las plantaciones de flores silvestres cercanos a los cultivos de cobertura no compiten con las flores de los almendros por la visita de las abejas.¹² Los productores deben consultar la “Las Mejores Prácticas de Manejo de las Abejas Melíferas” de la Asociación de Productores de Almendra de California¹³ para obtener más información sobre cómo asegurar la salud de los polinizadores, en particular evitando la aplicación de pesticidas durante el día cuando las abejas están presentes, evitando las mezclas de tanque y no agregando adyuvantes a menos de que esté específicamente indicado en la etiqueta.

Para maximizar la presencia de insectos benéficos y polinizadores nativos, intente proporcionar hábitat adicional permanente y bien protegido para que los polinizadores y otros insectos benéficos tengan un lugar donde dispersarse cuando se cortan los cultivos de cobertura.



En general, los huertos con alimento para las abejas suplementario tienden a ser más productivos en cuanto a la formación de frutos en comparación a las que no tienen plantaciones suplementarias.¹⁵

Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Se ha demostrado que los cultivos de cobertura albergan poblaciones de insectos benéficos depredadores,¹⁶ aunque el momento de la terminación del cultivo de cobertura y / o el ciclo de vida de la plaga pueden limitar el grado de control biológico proporcionado por los cultivos de cobertura.

Si es posible, se debe evitar la fumigación para el manejo de insectos o enfermedades durante el crecimiento de cultivos de cobertura para retener los beneficios potenciales del MIP. Los cultivos de cobertura también pueden interferir con la limpieza invernal de nueces momia, una estrategia clave para el manejo de Amyelois transitella (navel orangeworm / NOW). La facilidad de la limpieza dependerá de las decisiones de siembra, como se describe en la sección “Opciones de siembra para facilitar las operaciones de mantenimiento del huerto durante el invierno”. Si usted está plantando en cada pasillo, tenga en cuenta que la limpieza del huerto debe llevarse a cabo en el otoño, antes del surgimiento de los cultivos de cobertura. De lo contrario, debe planear terminar el cultivo de cobertura temprano (de febrero a mediados de marzo) para moler las nueces momia.



CLASIFICACIÓN DE PESTICIDAS POR EL RIESGO PARA LAS ABEJAS¹⁴

Estas clasificaciones dan un guía para la reducción del envenenamiento de las abejas. Están basadas en los efectos reportados en los adultos y crías de las abejas melíferas y otras especies de abeja. Los niveles de riesgo son de acuerdo al ingrediente activo en el pesticida.

I No aplique o deje que el pesticida se lo lleve el viento a plantas que estén floreciendo, inclusive, las malezas. No deje que el pesticida contamine el agua accesible a las abejas, inclusive, los charcos.

II No aplique o deje que la aplicación se la lleve el viento a las plantas que estén floreciendo, inclusive, las malezas. La única excepción es cuando la aplicación se realiza entre la puesta del sol y la medianoche, si está permitido en la etiqueta y las regulaciones. No deje que el pesticida contamine el agua accesible a las abejas, inclusive, los charcos.

III No se preocupe por las abejas, excepto cuando sea requerido por la etiqueta o las regulaciones.



TERCER PASO: CRECIMIENTO (CONTINUÍA)

Riesgo de heladas

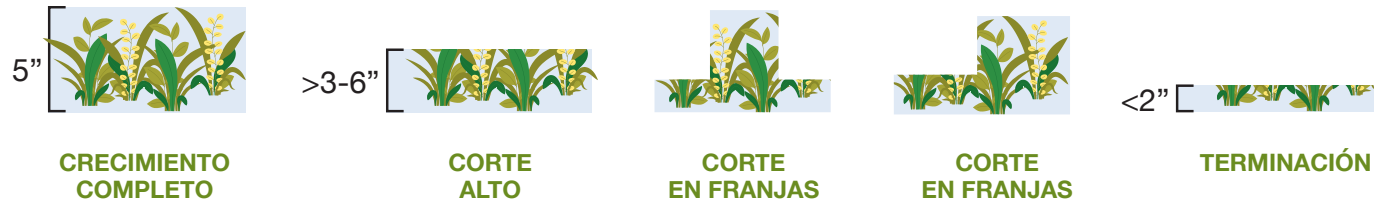
El riesgo de heladas en las almendras es mayor durante la caída de los pétalos. En ese momento, cuando las temperaturas pasan por debajo de 30° F pueden dañar las nueces jóvenes,¹⁷ y es un problema posible en cualquier momento después del estado de hibernación hasta el final de la primavera. Los cultivos de cobertura reducen la temperatura de la superficie del suelo en comparación con un suelo descubierto y húmedo¹⁸ y por lo tanto puede reducir la transferencia de calor desde el suelo del huerto por la noche.

Sin embargo, la temperatura de la superficie de un huerto con cultivos de cobertura es más alta que la del suelo descubierto cuando está seco porque el agua en los cultivos de cobertura retiene el calor. Desde esta perspectiva, un cultivo de cobertura podría disminuir el riesgo de heladas comparado con el suelo descubierto.

Investigaciones recientes de UC Davis muestran que la temperatura del aire de tres a cinco pies sobre el nivel del suelo no son reducidas en huertos con cultivos de cobertura en comparación huertos con suelo descubierto, lo que indica que en ciertos casos, la presencia de un cultivo de cobertura no afecta las temperaturas durante la noche debajo del follaje, a pesar de las diferencias de temperatura al nivel del suelo.¹⁹

Con base en las investigaciones de UCCE, la recomendación actual para el manejo de los cultivos de cobertura y la vegetación del huerto en las áreas con riesgo de heladas es monitorear los patrones climáticos y hacer un corte bajo (menos de dos pulgadas) de los cultivos de cobertura si existe el riesgo de heladas durante la noche. En muchos casos, esto terminará el cultivo de cobertura.

Algunos productores de áreas especialmente propensas a las heladas pueden optar por cortar el cultivo de cobertura poco antes de la brotación para limitar el riesgo de afectaciones causadas por las heladas. En este escenario precautorio, las especies que toleran el corte, incluyendo la mayoría de las hierbas y algunos tréboles como trébol berseem (Berseem Clover / *Trifolium alexandrinum* L.),²⁰ pueden ser preferibles porque pueden volver a crecer más tarde en la primavera y proporcionar cobertura al suelo durante eventos de precipitación fuertes que de otra manera impedirían el acceso al huerto. Alternativamente, plantar cultivos de cobertura predominantemente de estatura baja, como los tréboles, puede disminuir la urgencia de cortar el césped.



Siega (Podar/Cortar el cultivo de Cobertura)

El corte alto puede ayudar a controlar malezas, aumentar la biomasa (como un cultivo forrajero durante el pastoreo) y contribuir a la diversidad general al proporcionar luz a especies que de otro modo podrían ser superadas. Esta estrategia de manejo es común para muchas especies²¹ y puede ayudar a prevenir que los cultivos de cobertura se vuelvan leñosos y difíciles de manejar.

La corta del césped repetidamente para mantener los cultivos de cobertura manejables con las actividades adicionales del huerto pueden tener beneficios secundarios para el secuestro de carbono en el suelo. Sin embargo, el corte alto puede limitar el potencial de floración del cultivo de cobertura, reduciendo el alimento

para las abejas. Típicamente, el corte alto será más efectivo en febrero o marzo, según la madurez de cultivo de cobertura.

El corte parcial o en franjas es una oportunidad de manejar los cultivos de cobertura mientras se está promoviendo el hábitat para los insectos benéficos. El corte en franjas se logra cortando la mitad de cada pasillo o segando la totalidad de los pasillos alternos. En cualquier escenario, la biomasa y su potencial de interferir con el manejo del huerto es reducido mientras que se deja algo de cobertura inalterada que proporciona hábitat para insectos benéficos en todo el huerto durante el crecimiento del cultivo de cobertura.



En abril, este cultivo de cobertura de trébol fue cortado a 3-4 pulgadas. La foto de arriba muestra el huerto inmediatamente después de ser cortado y la foto de abajo muestra el trébol que ha rebrotado después de una semana. Foto cortesía de Christine Gemperle



CUARTO PASO: TERMINACIÓN

El momento de terminación dependerá de los objetivos que deseas alcanzar y las oportunidades y limitaciones para tu operación. La siguiente tabla destaca algunos de los beneficios y posibles desventajas de varias estrategias de terminación.

MOMENTO DE TERMINACIÓN	
BENEFICIOS	CONCESIONES
Terminación temprana en febrero a marzo	
Los residuos del cultivo de cobertura se empiezan a descomponer antes de otras operaciones en el huerto	Nivel de biomasa es limitado
El corte destruirá las nueces momia que están en el cultivo de cobertura más cerca del periodo normal de moler	Las lluvias del invierno pueden seguir, causando la posibilidad de requerir manejo del rebrote o la vegetación local en la primavera.
Los residuos del cultivo de cobertura tendrán una proporción de Carbon-Nitrógeno (C:N) bajo	Puede ser que no florezcan antes de la terminación (las legumbres fijan el mayor contenido de nitrógeno al 50 de floración)
Limita la posibilidad de que los cultivos de cobertura aumenten la posibilidad de helada	Tiempo limitado para proveer alimento para polinizadores (para las especies que florecen)
Tiempo apropiado de terminar las Brassicas si han alcanzado su límite (más de 90%) de floración.	
Terminación a medias en marzo a abril	
Más biomasa acumulada (puede ser que todavía tenga una proporción de C:N baja	Puede no acumular los beneficios completos de nitrógeno del cultivo de cobertura si no ha florecido (las legumbres fijan el mayor contenido de nitrógeno al 50% de floración)
Facilita otras operaciones en la granja como la pulverización	Limita la calidad de forraje para los insectos silvestres
Facilitates other orchard operations like spraying	Brassicas de crecimiento rápido pueden ser leñosas y difíciles de manejar
Terminación tardía en mayo a junio	
Algunas especies, en particular los tréboles, pueden haberse secado. Esto aleta la descomposición	Menos beneficios del nitrógeno si los cultivos de cobertura se dejan las allá de la floración
Pueden tener tiempo para formar semilla (esto también puede ser indeseable)	La biomasa puede ser difícil de controlar
Bastante tiempo para proveer forraje para polinizadores	Algunas especies, especialmente las Brassicas y pastos, pueden ser leñosas y difíciles de descomponer



Este cultivo de cobertura de brassica, que florece en abril, ha sido sembrado a un ancho que permite terminarlo con una sola pasada de la segadora de mayales. Crédito de la foto Loren Thompson, cortesía de Project Apis m.

CUARTO PASO: TERMINACIÓN (CONTINUÍA)

Cortada/Segada

Corte para terminar el cultivo de cobertura y corte de nuevo, según sea necesario para descomponer los residuos de cultivos de cobertura (para la mayoría de los productores, esto será de tres a cinco veces entre la terminación y cosecha).

La biomasa y edad de los cultivos de cobertura afectarán la dificultad de su corte. A medida que aumente la biomasa en el medio de los pasillos del huerto, la velocidad de la podadora será más lenta para realizar la maceración adecuada para facilitar la descomposición rápida.

La mayoría de los agricultores utilizan segadoras de martillos (flail mower) o segadoras rotativas. Las segadoras de martillos contribuyen a una descomposición más rápida de la biomasa porque cortan el material más finamente. Algunos productores pueden optar por terminar el cultivo de cobertura con una engarzadora de rodillo (roller crimper) y luego permitir que el residuo se descomponga en la superficie del suelo. Las engarzadoras de rodillo pueden afectar negativamente la cosecha de nueces, pero pueden suprimir las malezas de verano y ayudar a mantener la humedad del suelo durante el verano.

Herbicidas

Los herbicidas se pueden utilizar para la terminación de cultivos de cobertura o después de la cortada del cultivo para limitar el rebrote de la cobertura, pero muchos productores informan que esto es innecesario. Hay muchos recursos disponibles para que los productores aprendan sobre otras alternativas. Los productores que eligen usar herbicidas cerca del tiempo de cosecha deben seguir las instrucciones de la etiqueta para minimizar el riesgo de residuos de herbicidas en las nueces. Será necesario monitorear los huertos para elegir un herbicida apropiado basado en los cultivos de cobertura y especies de malezas que se encuentran en la ubicación del huerto. Consulte a un asesor de control de plagas con licencia sobre cualquier uso de pesticidas químicos.

La mayoría de los herbicidas residuales utilizados en los huertos de almendros se aplican en franjas centrales a lo largo de la hilera de árboles. Es probable que los residuos de herbicidas en las hileras de árboles inhiban el establecimiento de los cultivos de cobertura; esto puede ser un beneficio para los productores que están preocupados por la competencia entre los árboles y el cultivo de cobertura. Si los cultivos de cobertura plantados son parte del manejo de los pasillos de su huerto, considere cuidadosamente los efectos residuales de cualquier uso de herbicidas utilizados en esta zona de manejo.

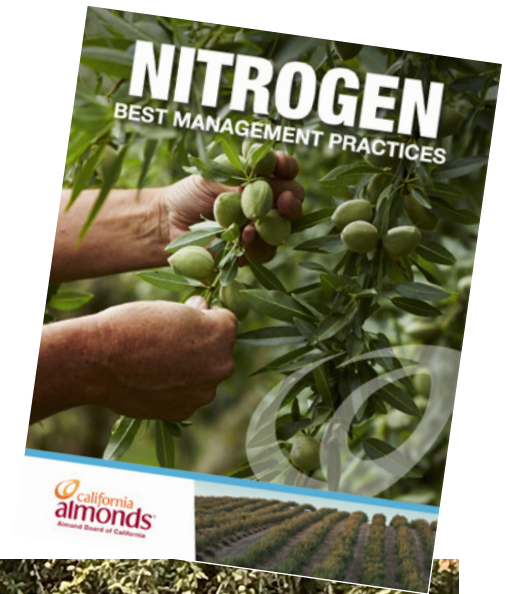
Labranza

Algunas personas aran la tierra para incorporar cultivos de cobertura al suelo, mientras que otros dejan que el residuo se descomponga en la superficie del suelo. La labranza en este caso se refiere a la alteración del suelo para incorporar los residuos al suelo. La incorporación se puede lograr con una variedad de arados que van a alterar la condición del suelo a diferentes grados (de moderado a severo).²² La incorporación de residuos a través de la labranza es benéfico para la supresión de nematodos (ver “Primero Pasó: Planificación”), para reducir las pérdidas del nitrógeno por volatilización,²³ y para acelerar la descomposición y la liberación de nitrógeno de la biomasa.²⁴ La labranza también se utiliza para el control de malezas. Sin embargo, la labranza excesiva puede tener efecto negativo a la estructura del suelo²⁵ y los mismos procesos microbianos que impulsan la descomposición pueden reducir la oportunidad de acumulación de carbono.²⁶ Algunos productores también han encontrado que la labranza aumenta la cantidad de tierra recogida durante la cosecha.

Manejo de nitrógeno

Para los cultivos de cobertura que son seleccionados para aumentar el nitrógeno, se debe considerar la cronología de la dinámica del nitrógeno en el huerto durante la temporada de crecimiento (vea la Figura 3 en ABC's Nitrogen Best Management Practices).²⁷ Se pueden estimar las contribuciones a los niveles de nitrógeno proporcionados por el cultivo de cobertura con la biomasa en la superficie y la etapa de crecimiento de cada especie de cultivo de cobertura.²⁸ Dependiendo de la fecha de terminación y la tasa

de descomposición, las medidas de nitrógeno foliar tomadas durante el mes de abril o julio (cuando es recomendado) permitirá que los productores ajusten la ferti-irrigación o enmiendas de materia orgánica basándose en las necesidades de los árboles, que incluirán las contribuciones de cultivos de cobertura. Los productores deben monitorear los niveles de nitrógeno en las hojas y / o el suelo y ajustar la fertilización, según sea necesario.



En este huerto en el condado de Kern, el cultivo de cobertura se terminó a mediados de marzo, esto permitió que el suelo del huerto estuviera limpio al momento de la cosecha. Foto cortesía de Mohammad Yagmour

QUINTO PASO: DESPUÉS DE TERMINACIÓN, HASTA LA COSECHA

La dificultad de cosechar almendras debido a los residuos de los cultivos de cobertura es la preocupación principal entre productores. Sin embargo, los cultivos de cobertura pueden ser manejados para que se descompongan por completo y desaparezcan antes de la cosecha. El tiempo específico variará según la granja, a continuación se mencionan sugerencias generales:

- ▶ Termine los cultivos de cobertura cuando todavía están frondosos y vegetativos para incentivar la descomposición rápida
- ▶ Moje por lo menos una porción de los residuos macerados (ocurrirá durante el riego normal del huerto) para alentar la descomposición
- ▶ Corte múltiples veces después de la terminación para descomponer los residuos. Muchos agricultores cortan el cultivo de cobertura entre marzo y mayo, y luego cortan múltiples veces posteriormente, o cortan y aplican herbicidas en junio o julio para limpiar los centros de los corredores para la cosecha.

Durante la cosecha, los agricultores pueden usar acondicionadores para acelerar que las nueces se sequen y limitar la cantidad de cultivos de cobertura y otros residuos transportados al descascarador. Los acondicionadores requieren pasada adicional del tractor en el huerto para proveer estos beneficios pero pueden eliminar la necesidad de mantener los centros de los pasillos completamente limpios antes de la cosecha y facilitan la acumulación de beneficios que resultan de tener el suelo cubierto.



ESTRATEGIAS ADICIONALES

Las prácticas de manejo de cultivos de cobertura descritas en esta guía se aplican a las estrategias más comunes, pero hay muchas opciones para obtener sus objetivos y aumentar la biodiversidad de los huertos. Algunas opciones adicionales, que se describen a continuación, pueden ofrecer más flexibilidad para cumplir con los objetivos específicos del huerto y contribuir a la vitalidad a largo plazo de su sistema de huerto. Muchas de las prácticas de manejo descritas en esta guía también pueden ser complementarias a las estrategias que se describen a continuación.

Manejo de vegetación residente

El término “cultivo de cobertura” se refiere típicamente a la vegetación anual que es elegida de un conjunto de especies identificadas mediante la investigación que tienen características benéficas para lograr objetivos particulares. Vegetación que no es plantada y crece del banco de semillas en el suelo también se denomina vegetación local, vegetación residente, o “vegetación nativa”, aunque no necesariamente está compuesta de especies nativas del área, y puede incluir especies deseables o indeseables.

Los cultivos de cobertura plantados y la vegetación residente ofrecen algunos de los mismos beneficios dentro del sistema de huertos de almendros, pero difieren en formas claves, como se muestra en la siguiente tabla.

CULTIVOS DE COBERTURA	VEGETACION LOCAL
Hay costos de semilla	Vegetación menos predecible
Más laborioso (sembrar y terminar)	No hay costos de semilla
Más posibilidad de buena cobertura de suelo	Menos laborioso (solo terminación)
Posibles objetivos para beneficiar las raíces (ej. Especies con grandes raíces principales)	Menos control sobre el nivel de cobertura
Possible targeted root benefits (ex: taprooted species)	Posibles especies resistentes a las herbicidas
Posibles beneficios de nitrógeno adicional (Leguminosas)	Posibles especies nocivas (ej. La correhuela silvestre, enredadera / field bindweed)
Posibilidad de mejor los recursos florales (Brassicáceas, Leguminosas, flores)	Posibilidad de más biodiversidad

La opción de plantar un cultivo de cobertura o manejar la vegetación residente dependerá de las características de su huerto, y la composición de especies de la vegetación residente. El manejo de la vegetación en los medios de los pasillos, ya sea plantado o no, requiere que muchos productores reconsideren el concepto de lo que es un huerto “limpio”. Esto puede incluir el reconocimiento de especies residentes que puede tolerar e incluso promover en su huerto, o aprender cuáles especies de cultivos de cobertura puede plantar, y reconocer las diferencias entre huertos con vegetación el medio del pasillo y huertos mantenidos libres de vegetación mediante la cultivación o herbicidas.

Cultivos de cobertura anuales manejados para esparcir sus semillas

Los cultivos de cobertura en huertos de almendros típicamente no se dejan resebrar porque requiere que se retrase la terminación hasta después de la producción de semillas (a menudo en mayo o junio), y dependiendo de la especie, puede resultar el un cultivo de cobertura duro que interfiere con la cosecha. Además, los cultivos de cobertura resebrados naturalmente se volverán menos diversos y pueden reducir los beneficios en comparación con una mezcla más diversa en los años siguientes.

Un mayor éxito de la siembra natural se puede lograr con algunas especies

de trébol y plantas anuales que son nativas y producen flores. Es probable que los agricultores con sistemas de riego con microaspersores tengan más éxito con la resiembra natural porque puede ayudar a descomponer la biomasa madura del cultivo de cobertura antes de la cosecha. Algunos productores han encontrado que después de plantar cultivos de cobertura en huertos jóvenes, que aún no han sido cosechados, crecerá suficiente biomasa en los medios que no será necesario sembrar anualmente. Esta estrategia limita el control sobre el tipo de vegetación que crece en el

medio pero puede lograr sus objetivos de crecer un cultivo de cobertura sin gastos adicionales de semilla.

Un cultivo de cobertura de leguminosas plantado después de la limpieza del huerto invernal, en enero o febrero, proporcionará pocos beneficios en el primer año, pero tiene baja potencial de volverse dura, y por lo tanto, se puede permitir que produzca semilla. El segundo año proporcionará cobertura y forraje para insectos y podría ser mantenido y usado como un cultivo de cobertura perenne en años futuros.

Cultivos de cobertura perennes

Los cultivos de cobertura perennes, como el trébol blanco (*Trifolium repens*), son poco comunes en sistemas de almendra. No hay información sobre el impacto de la facilidad de cosecha con cultivos de cobertura perennes, aunque los agricultores han mencionado que en sistemas de riego por goteo, un trébol cortado en la primavera desaparecerá durante el verano, por lo tanto, no

afectará la secada y recolección de nueces. Los cultivos de cobertura perennes deberían ser sembrados y manejados siguiendo los mismos principios que los cultivos de cobertura anuales, pero sin resiembra anual.

Los productores interesados en los cultivos de cobertura perennes pueden probar en una área pequeña para

empezar, o en una hilera en el borde del camino para ver cuánto se descompone antes de experimentarlo a una escala más grande. También es importante tener en cuenta que el trébol perenne puede atraer a las tuzas y puede ser difícil de manejar con herbicidas una vez que estén establecidos.²⁹



El alfalfa es un cultivo de cobertura perenne con el cual se puede experimentar en el huerto o cerca del huerto.

Integración de la ganadería

La integración de la ganadería (pequeños rumiantes o pollos) en huertos de almendros puede ser utilizada como estrategia de corte o terminación, o como parte de un sistema agroforestal. Para los pequeños rumiantes, las ovejas son preferibles a las cabras porque las ovejas tienden a concentrarse en el suelo y limitan daños a los árboles. El ganado puede ser introducido en el huerto en cualquier momento cuando el cultivo de cobertura esté desarrollado suficientemente para proporcionar forraje, normalmente desde febrero hasta abril.

La integración ganadera no es recomendado por la Asociación de Productores de Almendra de California

debido a las preocupaciones de seguridad del cultivo para consumo humano. Para cumplir con los requisitos de seguridad para el consumo humano, los animales deben ser retirados del huerto más de 90 días antes de la cosecha si las almendras son cosechadas sin que toquen el suelo, y más de 120 días antes de la cosecha para las almendras que son recogidas del suelo.³⁰

Para información adicional sobre los cultivos de cobertura, visite a los Recursos Adicionales listados al final de la guía y visita a sitio web de la Asociación de Productores de Almendra de California:

Almonds.com/CoverCrops

Cuando consideres sembrar cultivos de cobertura, no olvides estos tres pasos:

1. Hacer un plan y empezar en un área pequeña
2. Aumente la práctica usando recursos disponibles, ajustar prácticas cuando sea necesario
3. Busca a otros agricultores, asesores, y/o investigadores con quien puedas comparar resultados y buscar nuevas innovaciones



Se puede manejar un cultivo de cobertura de brassica para que florezca al mismo tiempo que los almendros.

RECURSOS ADICIONALES

RECURSOS FINANCIEROS

CDFA Healthy Soils Incentive Program (Programa de Suelos Saludables)

Proporciona financiamiento para agricultores que quieren implementar prácticas de conservación que secuestran el carbono, reducen la contaminación atmosférica de los gases que causan el efecto invernadero, y mejoran la salud del suelo.

Mas Informacion: www.cdfa.ca.gov/oefi/healthsoils/incentivesprogram.html

NRCS Environmental Quality Incentives Program

Proporciona financiamiento para que los productores puedan implementar prácticas en la finca que mejoren la calidad ambiental, incluidos los cultivos de cobertura. Para más información, visite el sitio web y comuníquese con la oficina local de NRCS en su condado.

Mas Informacion: www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/ca/programs/financial/eqip/

Encuentre su oficina de NRCS local: offices.sc.egov.usda.gov/locator/

Project Apis m. Seeds for Bees Program (Proyecto Apis m. Semillas para Abejas)

El Proyecto Apis m. está dedicado a el aumento de hábitat para polinizadores, cultivos de cobertura en almendras y otros tipos de huertos en California.

Mas Informacion: www.projectapism.org/

Información sobre el proyecto Seeds for Bees: www.projectapism.org/seeds-for-bees.html

Mezclas de semillas de Seeds for Bees: www.projectapism.org/pam-seed-mixes.html

Guía sobre beneficios, uso de agua, competencia de polinizadores, y preguntas frecuentes: www.projectapism.org/seeds-for-bees-for-the-grower.html

RECURSOS ADICIONALES (CONTINUADO)

RECURSOS INFORMATIVOS (EN INGLÉS)

University of California Division of Agriculture and Natural Resources

- ▶ **Manejo Integrado de Plagas para todo el año en huertas de almendras:** www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/almond/
- ▶ **Sacramento Valley Orchard Source – Resumen de la Selección de Cultivos de Cobertura:** www.sacvalleyorchards.com/almonds/horticulture/cover-crop-seed-selection/
- ▶ **Calculadora de Costos y Beneficios económicos de Cultivos de Cobertura Invernales en Huertos de Almendras:** shiny.lawr.ucdavis.edu/shiny/cc_calculator/app.Rmd

Recursos de UC ANR:

- ▶ **Podcast: Produciendo en el Valle:** growingthevalleypodcast.com

Servicio de la Conservación de Recursos Naturales (NRCS por sus siglas en inglés)

El NRCS es una fuente de información sobre el manejo del suelo y los cultivos de cobertura. Algunos de sus publicaciones sobre cultivos de cobertura en California están incluidos a continuación, y puedes encontrar más información en su sitio web: nrcs.usda.gov

- ▶ **Guía para Elegir los Cultivos de Cobertura (“EVeg”):** www.calflora.org/nrcs/
- ▶ **Grafica de los Cultivos de Cobertura - Cultivos de cobertura comunes en California:** www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/capmctn13333.pdf

Manejo del Agua

- ▶ **California Irrigation Management Information Systems (CIMIS) Datos sobre evapotranspiración en California, mantenido por el Departamento de Recursos Hídricos de California y la Universidad de California Davis:** cimis.water.ca.gov

Xerces Society for Invertebrate Conservation (Sociedad para la Conservación de Invertebrados)

La Sociedad Xerces provee muchos recursos para ayudar a los productores a seleccionar, plantar y monitorear la vegetación nativa y no nativa para el beneficio de las abejas, mariposas y otros insectos beneficiosos. Además de las publicaciones que se enumeran a continuación, pueden ser de interés particular para los productores de almendras, la sociedad ofrece muchos más recursos en su sitio web: xerces.org

- ▶ **Bee Better Certified: Una Guía para Agricultores:** www.xerces.org/publications/brochures/bee-better-certified-farmers-guide
- ▶ **Cultivos de Cobertura y Plantas Recomendados para Polinizadores y Enemigos Naturales en el Valle Central de California:** www.xerces.org/publications/plant-lists/ppbi-california-central-valley
- ▶ **Cultivando para los polinizadores (en español):** www.xerces.org/publications/brochures/cultivando-para-los-polinizadores

American Farmland Trust

American Farmland Trust ha trabajado con los productores de almendras de California para cuantificar los impactos económicos y en la salud del suelo al adoptar un conjunto de prácticas de salud del suelo, incluidos los cultivos de cobertura. Lea los estudios publicados, incluidos a continuación, para enterarse de agricultores que han adoptado estas prácticas con éxito. Si ha logrado mejorar la salud de sus suelos y le gustaría saber los impactos económicos de sus prácticas de salud del suelo, está invitado a usar la Calculadora Económica Retrospectiva. La Calculadora Económica también puede ser de interés para los asesores agrícolas de UCCE y otros miembros de la industria que trabajan con los agricultores.

- ▶ **Casos Publicados:** farmland.org/project/soil-health-bottom-line-in-california/
- ▶ **Calculadora Económica Retrospectiva:** farmland.org/cig-retrospective-soil-health-economic-calculator/
- ▶ **Recursos en español:** farmland.org/project/farms-for-a-new-generation-in-california/

REFERENCIAS

Community Alliance with Family Farmers

Community Alliance with Family Farmers ha trabajado con los agricultores de California durante décadas para crear alimentos y sistemas agrícolas sostenibles. En la industria de la almendra, la alianza es reconocida por su colaboración con UCCE en el programa Biologically Integrated Orchard Systems (BIOS). Además de los recursos a continuación, hay más información disponible en su sitio web: caff.org

- ▶ **BIOS para Almendras:** www.caff.org/biologically-integrated-orchard-systems-bios-for-almonds-guide/
- ▶ **Guía para hileras en el perímetro del huerto:** www.caff.org/hedgerows-farmscaping-for-california-agriculture-guide/
- ▶ **Guía para hacer decisiones sobre los Cultivos de Cobertura en Sistemas Perennes:** www.caff.org/cover-crop-decision-guides/

Pollinator Partnership

Pollinator Partnership busca involucrar a los productores de una amplia gama de cultivos en todo el país para promover la salud de los polinizadores en sus operaciones a través del programa Bee Friendly Farming. Bajo el programa, los productores que cumplen con criterios específicos son elegibles para estar certificados como “Bee Friendly” y ser reconocidos públicamente por su compromiso con la salud de los polinizadores.

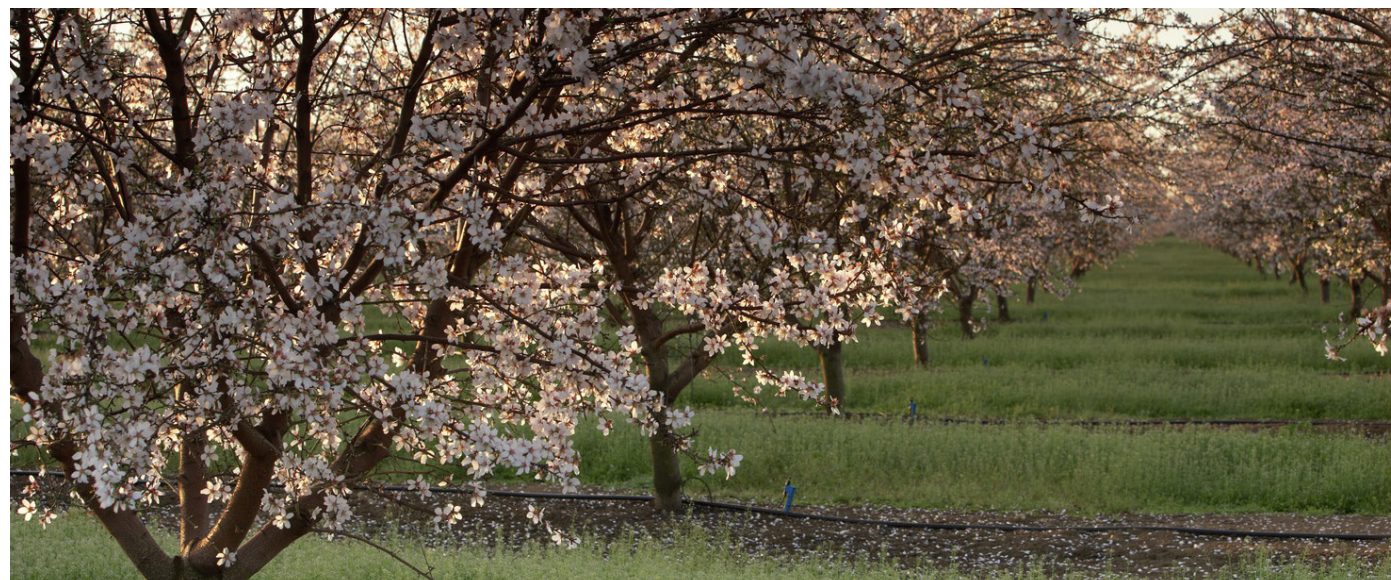
Si está interesado en aprender más sobre el programa “Bee Friendly”, visite a: <http://www.pollinator.org/bff>

Recursos informativos (en Español)

National Center for Appropriate Technology/ Appropriate Technology Transfer for Rural Areas

NCAT / ATTRA es una organización nacional con recursos informativos disponibles para ayudar a los productores con preguntas relacionadas con cultivos de cobertura y la agricultura sostenible, particularmente en sistemas orgánicos. Además que los recursos a continuación, hay muchos más recursos disponibles en español y inglés en su sitio web: <https://espanol.ncat.org/> o a través de su línea directa bilingüe las 24 horas: inglés: 800-346-9140; Español: 800-411-3222.

- ▶ **El Manejo Sostenible de Suelos:** attra.ncat.org/product/el-manejo-sostenible-de-suelos
- ▶ **Cultivos de Cobertura en Sistemas Organicos:** attra.ncat.org/product/cover-crop-340-in-organic-systems
- ▶ **Repaso sobre los Cultivos de Cobertura y Abonos Verdes:** attra.ncat.org/product/overview-of-cover-crops-and-green-manures
- ▶ **Cultivos de Cobertura en un Huerto de Almendras (video):** attra.ncat.org/cover-cropping-an-almond-orchard



¹ For more on Whole Orchard Recycling, visit Almonds.com/WOR.

² Smither-Kopperl, M., & Borum, J. (2016). Evaluation of Drought Tolerant Cover Crops for California's Central Valley (ID# 12903). Lockeford Plant Materials Center. Lockeford, CA. bit.ly/2R71LAZ

³ NRCS. (2018). Cover Crop Chart: Common Cover Crops for California. www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/capmctn13333.pdf

⁴ Santer, L. (1995). BIOS for Almonds: A Practical Guide to Biologically Integrated Orchard Systems Management. Community Alliance with Family Farmers Foundation and Almond Board of California. bit.ly/39OqzTA

⁵ Giusti, G.A., & Gorenzel, W. P. (1996). Rodents And Cover Crops — A Review. In R. Timm & A. Crabb (Eds.), 17th Vertebrate Pest Conference. University of California, Davis.

⁶ Kross, S.M., Hiroyasu, E.H.T., Kendall, B., & Baldwin, R. (2018). Encouraging owl predation of rodents by erecting owl boxes: myth or potential management strategy? University of California, Davis. Final Report to CDFA. bit.ly/2Pyb3o8

⁷ Huysman, A., St. George, D., Johnson, M., Baldwin, R., Charter, M., Wednt, C., Hindmarch, S., Kross, S., Rozman, G., Rivadeneira, P., & Phillips, E. (2018). A review of research methods for barn owls in integrated pest management. Technical Report of the BARD Conference on the Use of Barn Owls for Agricultural Pest Control, 5-7 March 2018 at University of California Agricultural and Natural Resources. Published by Humboldt State University, Arcata, California, USA. bit.ly/39QTnL4

⁸ Gaudin, A., Mitchell, J., Westphal, A., & Williams, N. 2020. Management and Benefits of Cover Crops in Almonds. ABC Report on Project STEWCROP7

⁹ Alaux, C., Ducloz, F., Crauser, D., & Le Conte, Y. (2010). Diet effects on honeybee immunocompetence. *Biology Letters*, 6(4), 562–565. bit.ly/3s3zmHF

and

DeGrandi-Hoffman, G., Gage, S.L., Corby-Harris, V., Carroll, M., Chambers, M., Graham, H., Watkins deJong, E., Hidalgo, G., Calle, S., Azzouz-Olden, F., Meador, C., Snyder, L., & Ziolkowski, N. (2018). Connecting the nutrient composition of seasonal pollens with changing nutritional needs of honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Journal of Insect Physiology*, 109 (April), 114–124.

¹⁰ DeVincentis et al. (2021). Impacts of winter cover cropping on soil moisture and evapotranspiration in California's specialty crop fields may be minimal. *J. California Agriculture*. In review.

¹¹ Williams, N. (2020). Evaluating cover crops benefits to pollinators and pollination in almond orchards. ABC Report on Project POLL13.

¹² Lundin, O., Ward, K.L., Artz, D.R., Boyle, N.K., Pitts-Singer, T.L., & Williams, N.M. (2017). Wildflower plantings do not compete with neighboring almond orchards for pollinator visits. *Environmental Entomology*, 46(3), 559–564. bit.ly/3uDGZL4

¹³ Almonds.com/Pollination

¹⁴ UC IPM Bee precaution pesticide ratings. bit.ly/3d2DH9S

¹⁵ Williams, N.M., 2017. Evaluating Alternative Bee Forage Plantings to Support Honey Bees in Almond Orchards—Assessing Bloom Time, Bee Use and Orchard Pollination. Almond Board of California Annual Research Reports.

¹⁶ Hendricks, L.C. (1995). Almond growers reduce pesticide use in Merced County field trials. *California*, January-February, 5–10. bit.ly/3s58BIY

¹⁷ Connell, J. Almond Notes. UC Cooperative Extension. 15 February 2011. bit.ly/3mwZVUI

¹⁸ Snyder, R.L., & Connell, J. (1993). Ground cover height affects pre-dawn orchard floor temperature. *California Agriculture*, 47(1), 9–12. bit.ly/3fUPKaX

¹⁹ Gaudin, A. 2018. Cover Crop Systems for Almond Orchards: Exploring Benefits and Tradeoffs to Inform Management. ABC Annual Research Report (2017-2018) on Project STEWCROP7.

²⁰ Giambalvo, D., Amato, G., & Stringi, L. (2011). Effects of stubble height and cutting frequency on regrowth of berseem clover in a Mediterranean semiarid environment. *Crop Science*, 51(4), 1808–1814. bit.ly/3uB0tLW

²¹ Clark, A. (Ed.). (2013). *Managing Cover Crops Profitably* (3rd ed.). Sustainable Agriculture Research and Education (SARE) program. bit.ly/3mtPLE7

²² NRCS. 2010. Tillage Equipment Pocket Guide. October. bit.ly/39V7ajl

²³ de Ruijter, F.J., Huijsmans, J.F.M., & Rutgers, B. (2010). Ammonia volatilization from crop residues and frozen green manure crops. *Atmospheric Environment*, 44(28), 3362–3368. bit.ly/3d0fXTr

²⁴ Jahanzad, E., Barker, A.V., Hashemi, M., Eaton, T., Sadeghpour, A., & Weis, S.A. (2016). Nitrogen release dynamics and decomposition of buried and surface cover crop residues. *Agronomy Journal*, 108(4), 1735–1741. bit.ly/3uxQbvU

²⁵ O'Geen, A.T., Prichard, T.L., Elkins, R., & Pettygrove, G.S. (2006). Orchard Floor Management Practices to Reduce Erosion and Protect Water Quality. In UC ANR: Vol. Publicatio. bit.ly/2OvRzZl

²⁶ Janzen, H. H. (2006). The soil carbon dilemma: Shall we hoard it or use it? *Soil Biology and Biochemistry*, 38(3), 419–424. bit.ly/3uxQjeS

²⁷ Almonds.com/NutrientManagement

²⁸ Clark, A. (Ed.). (2013). *Managing Cover Crops Profitably* (3rd ed.). Sustainable Agriculture Research and Education (SARE) program. (p. 22)

²⁹ UC IPM: bit.ly/3mzuaKy

³⁰ Visit Almonds.com for more information on almond food safety, found in ABC's Good Agricultural Practices.



UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Agriculture and Natural Resources

Project *Apis m.*

