

ALTERNATIVAS AGRÍCOLAS

Producción de Brócoli

El brócoli es un cultivo que se presta bien a las operaciones agrícolas de pequeña escala y de tiempo parcial. La inversión inicial es relativamente baja, y muchas de las operaciones del campo, tales como la preparación del terreno, la siembra y la cosecha, pueden ser contratadas de manera personalizada. Los equipos necesarios en una granja de pequeña superficie no son muchos, y la mayoría de los equipos pueden ser utilizados para otros fines.

“Brócoli” puede significar diferentes cosas para diferentes personas. Cuando la mayoría de la gente piensa en el brócoli, están pensando en brotes de brócoli (que a menudo es referido como brócolis “italiano” o brócoli “Calabrés”). El brócoli tipo “Heading” no es un brócoli en absoluto—es una coliflor de final de la temporada o que ha sobrepasado el invierno. Otro brócoli, el brócoli Rabe, no produce una cabeza y se utiliza como cultivo verde. Esta publicación cubre el cultivo y comercialización de los brócoli que brotan.

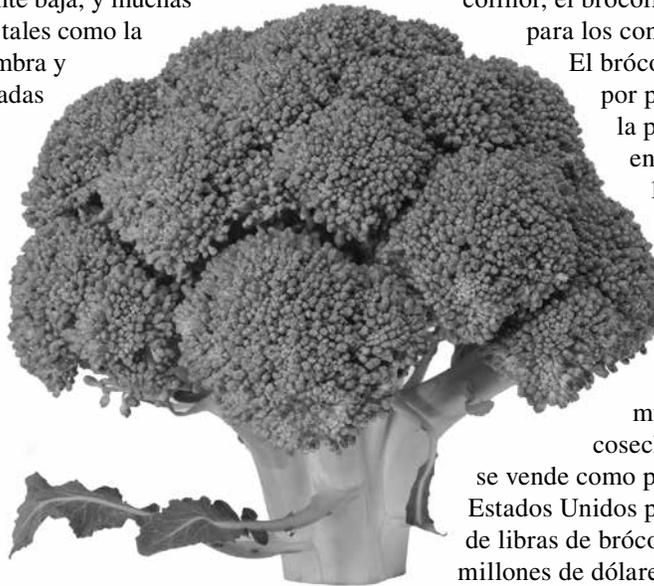
Originario de la región mediterránea, el brócoli fue

cultivado en Italia en la época romana y fue introducido en Inglaterra alrededor de 1720. A diferencia de la coliflor, el brócoli es una cosecha bastante nueva para los consumidores estadounidenses.

El brócoli se cultivó comercialmente por primera vez en California, y la primera cosecha empacada en hielo fue enviada al este en 1924. Sin embargo, el brócoli no se convirtió en un cultivo importante en los Estados Unidos hasta después de la Segunda Guerra Mundial.

Estados Unidos es el mayor productor de brócoli del mundo. La mayoría del brócoli cosechado en los Estados Unidos se vende como producto fresco. En 2011, los Estados Unidos produjeron más de 2 mil millones de libras de brócoli con un valor de más de \$750 millones de dólares en más de 130.000 acres.

Los principales estados productores de brócoli son California (el 90 por ciento de la cosecha), Arizona, Texas y Oregón. El brócoli también se cultiva a gran escala en Italia, el norte de Europa y el Lejano Oriente. En los últimos años, el noreste de Estados Unidos produjo más de 500 acres.



Esta publicación fue elaborada por el Proyecto de Agricultura de Pequeña Escala y de Tiempo Parcial en Penn State [la Universidad Estatal de Pensilvania], con el apoyo del Departamento de Agricultura y Servicio de Extensión de los EE.UU.

PENNSTATE



Cooperative Extension
College of Agricultural Sciences

extension.psu.edu

Comercialización

El brócoli producido en el noreste de Estados Unidos está generalmente disponible a partir de junio a octubre. La variedad de cultivos de brócoli recomendadas para la región se enumeran a continuación. Tradicionalmente el brócoli fresco se vende entero desde los contenedores a granel abiertos, en cantidades por porciones de ramitos pequeños, o en varias pequeñas cabezas envueltas con una liga de goma. Diferentes alternativas de comercialización están disponibles para el productor de brócoli: comercialización al por mayor, subastas de productos agrícolas, cooperativas, minoristas locales y puestos de venta al borde de la carretera. Al organizar la producción, lo primero que hay que considerar es su capacidad de mercado. Usted debe llevar a cabo una investigación de mercado ya que los productores suelen sobrestimar su capacidad para vender en un mercado determinado. La producción de menos de un acre de muchos cultivos de vegetales es típica para la mayoría de los cultivadores.

Las variedades de cultivo de brócoli recomendados para el noreste Estados Unidos en orden de madurez (desde los primeros hasta los últimos):

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. Capitán * | 6. Pinnacle * |
| 2. Everest * | 7. Packman |
| 3. Imperial | 8. Diplomat * |
| 4. Emerald Pride | 9. Cultivos Premium |
| 5. Gypsy * | 10. Windsor * |
- * *Híbrido*

En la comercialización al por mayor, los productores suelen contratar con las compañías de envío para comercializar y enviar el brócoli a un precio predeterminado. Si usted no utiliza un contratista y elige enviar el brócoli a un mercado al por mayor usted mismo, su producto estará sujeto a las mayores fluctuaciones de precios. La mayoría de las subastas de productos agrícolas operan semanalmente; sin embargo, usted debe llevar el brócoli a la subasta. Las cooperativas de comercialización por lo general utilizan un costo y un precio común, que dispersa las fluctuaciones de precios entre todos los productores participantes. Los minoristas locales son otro posible mercado, pero hay que tomar el tiempo para ponerse en contacto con gerentes de productos y proveer brócoli de buena calidad cuando las tiendas lo requieran. Para obtener más información acerca de la comercialización, consulte con *Alternativas Agrícolas: Comercialización de Frutas y Vegetales de Agricultores de Pequeña Escala y de Tiempo Parcial*.

Las Opciones de comercialización al por menor, incluidos los puestos de venta al borde de la carretera (ya sea propia o de otro cultivador), proporcionan oportunidades para que usted reciba los precios más altos del precio mayorista para el brócoli. Usted tendrá gastos adicionales de publicidad, construcción y mantenimiento de la edificación, y proporcionar servicio a sus clientes. Los mercados de

agricultores son otra opción de venta al detal, pero usted debe ponerse en contacto con los mercados con suficiente anticipación a la temporada de comercialización para asegurarse de que haya espacio disponible y para averiguar cuáles son los requisitos que debe cumplir. Para obtener más información acerca de los mercados al borde de la carretera, véase *Alternativas Agrícolas: Desarrollando un Mercado Agrícola al Borde de una Carretera*.

Selección del Sitio

El brócoli crece mejor en suelos con buen drenaje que tienen buenas características de retención de agua. Si usted cultiva brócoli en suelo arenoso, la irrigación es importante para el óptimo crecimiento de la planta y el desarrollo adecuado de la cabeza principal y del brote lateral. Para obtener más información acerca de la irrigación, véase *Alternativas Agrícolas: Riego por Goteo para Producción de Vegetales*.

Siembra y Fertilización

Debido a que el brócoli es un cultivo de clima frío, por lo general se siembra en la primavera. Usted debe comenzar la siembra, cuando las temperaturas del suelo alcancen al menos 50°F y haya pasado la posibilidad de las fuertes heladas (28°F o menos) en su área. Las flores de la cabeza (la porción comestible del brócoli) se desarrollan en relación a la temperatura ambiental, y en el calor del verano; las cabezas de brócoli que maduran en julio pueden florear (producir flores y semillas) más rápidamente (dentro de 4 a 6 días) que aquellos que maduran en los períodos más fríos de la primavera y el otoño. Las cabezas de brócoli deben estar cerradas y herméticas (sin que se vean pétalos de color amarillo) para que se consideren de buena calidad.

Mientras que el brócoli en general se trasplanta en la primavera, se puede sembrar directamente de semillas a finales del verano o principios del otoño, cuando el suelo está en las temperaturas más altas de los 60 y cuando la temperatura del aire ambiental se encuentra en los 80. En estas condiciones, las semillas generalmente brotan en menos de 7 días. La humedad adecuada del suelo es esencial para la germinación óptima de semillas de brócoli. Dependiendo del clima, el trasplante se inicia a finales de marzo y mediados de abril. Siembras sucesivas pueden ocurrir cada 2 semanas hasta agosto.

Las poblaciones de plantas óptimas para el brócoli son de 14.000 a 24.000 plantas por acre. Por lo tanto, la cantidad de semillas por acre que usted debe comprar varía con la distancia entre plantas, la población final por acre, y el porcentaje de germinación de semillas. Dependiendo del tipo de siembra utilizado (al azar o de precisión), se debe sembrar 0,5 a 1,5 libras de semilla de brócoli por acre, con semillas colocadas de 12 a 18 pulgadas de distancia en filas separadas a 36 pulgadas. Cuando trasplante, usted debe tener un mínimo de 11.000 plantas por acre. Las decisiones

sobre espacio dependen de la distancia entre las filas que haga su equipo, su capacidad para regar, la fecha de siembra, y sus necesidades de mercado específicas (cabezas pequeñas o grandes).

Los tipos de fertilizantes deben basarse en los resultados anuales de análisis de suelo. Si no puede llevar a cabo una prueba, las tasas de aplicación de NPK recomendados son de 120-100-100 libras por acre al voleo o 35-50-50 libras por acre en bandas al sembrar. Abonar con cal también puede ser necesario para mantener el pH del suelo en un rango de 5.8 a 6.6 para un crecimiento óptimo. Los cultivos de plantas crucíferas, como el brócoli requieren más boro que la mayoría de los otros cultivos. La aplicación de 3 libras de boro por acre eliminará tallos de brócoli de color marrón y que estén huecos. Una deficiencia severa de boro puede producir pardeamiento de las superficies principales. Estas cabezas afectadas no tienen valor comercial.

Control de Plagas

El control de malezas se puede lograr con herbicidas, control mecánico, y un buen sistema de rotación de cultivos. El brócoli compite bastante bien con las malezas pero debe mantenerse libre de malezas hasta que las plantas alcancen la etapa antes de florecer. Muchos herbicidas están disponibles para el brócoli en la etapa de pre trasplante y post emergente, dependiendo del problema de maleza específica y la etapa de crecimiento de brócoli. Si los niveles de infestación son leves, el cultivo se puede utilizar para reducir los problemas de malas hierbas.

Los insectos son un problema potencial importante en la producción de brócoli. Los escarabajos pulga, los gusanos medidores, los gusanos de col importados, las polillas dorso de diamante y los áfidos todos pueden causar pérdidas de cosechas. El monitoreo de las poblaciones de insectos con trampas o por exploración le ayudará a determinar cuándo usted debe utilizar pesticidas y con qué frecuencia debe rociar.

Varias enfermedades del brócoli pueden causar pérdidas en las cosechas. La pudrición negra, la pierna negra, la pudrición bacteriana de cabeza de brócoli, el mildew de la vid y la alternaria son problemas comunes. Muchas de estas enfermedades se pueden prevenir con un buen programa de rotación de cultivos y mediante el uso de variedades resistentes a las enfermedades.

Muchos de los plaguicidas necesarios para la producción de brócoli son pesticidas de uso restringido y requieren una licencia para su aplicación. Los exámenes para aplicadores de plaguicidas se administran habitualmente en las oficinas de extensión del condado, por lo que debe ponerse en contacto con su oficina local para las fechas y horas de estos exámenes. Al usar cualquier pesticida en su empresa, recuerde seguir todas las recomendaciones de la etiqueta con respecto a la frecuencia de aplicación y los requisitos para equipos de protección personal (PPE, por sus siglas

en inglés). También recuerde que las Normas de Protección del Trabajador (WPS, por sus siglas en inglés) se aplican al propietario, así como a los empleados.

Cosecha y Almacenamiento

Ya que no hay cosechadoras mecánicas de brócoli, hay que cosechar el cultivo a mano. Para garantizar la comercialización de un producto de alta calidad, usted debe revisar que las cabezas de brócoli no tengan gusanos; estos tienden a esconderse bajo los cogollos. Usted también tendrá que clasificar las cabezas por tamaño (generalmente, el promedio del diámetro de la cabeza es de 6 pulgadas) y la hermeticidad de las inflorescencias.

El brócoli debe enfriarse con empaque de hielo o con un hidrogenfriador inmediatamente después de la cosecha. El brócoli que se enfría y se mantiene a 32°F y de 95 a 100 por ciento de humedad relativa puede ser almacenado durante 10-14 días. Si el brócoli se almacena tanto tiempo, sin embargo, comenzará a perder su color verde oscuro y su firmeza.

Impactos Ambientales

En el transcurso normal de las operaciones, los agricultores manejan pesticidas y otras sustancias químicas, y puede que tengan que recolectar y esparcir estiércol y utilizar los equipos para preparar los campos y cosechar los cultivos. Cualquiera de estas actividades de rutina agrícola puede ser una fuente potencial de contaminación de agua superficial o subterránea. Debido a esta posibilidad, usted tiene que entender los reglamentos que debe seguir en lo que concierne al manejo y aplicación correcta de los productos químicos, y la eliminación y el transporte de los residuos. Dependiendo de la cuenca donde se encuentre la granja, puede haber reglamentos ambientales adicionales en relación con el control de la erosión, la lixiviación de pesticidas, y la escorrentía de nutrientes. Póngase en contacto con su distrito de conservación de suelo y agua, la oficina de extensión, la junta de zonificación, los departamentos estatales de agricultura y protección del medio ambiente, y las autoridades gubernamentales locales para determinar qué estatutos pueden ser pertinentes a su operación.

Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo

Las buenas prácticas agrícolas (GAPs, por sus siglas en inglés) y las buenas prácticas de manejo (GHPs, por sus siglas en inglés) son programas voluntarios que usted tal vez desee considerar para su empresa. La idea detrás de estos programas es asegurar un sistema alimentario más seguro

al reducir las posibilidades de enfermedades transmitidas por los alimentos causados por productos contaminados que llegan a los consumidores. Además, varias de las principales cadenas de distribución de alimentos están comenzando a requerir productos certificados con GAP y GHP de sus productores. Estos programas establecen las normas de higiene para los trabajadores, el uso de estiércol, y la calidad del suministro de agua.

Estas prácticas requieren una inspección de una tercera parte o persona designada y hay gastos asociados con la inspección. Antes de la inspección, usted deberá desarrollar e implementar un plan de inocuidad alimentaria y designar a alguien en su operación para supervisar este plan. Usted necesita tener todos los suministros de agua utilizados por los trabajadores o para el riego de los cultivos y la aplicación de plaguicidas evaluados al menos dos veces cada año. Una lista de las preguntas que se le formularan durante la inspección se puede encontrar en www.ams.usda.gov/fv/gapghp.htm. Para obtener más información acerca de los programas de GAP y GHP, comuníquese con su oficina local de extensión o el departamento de agricultura de su estado.

Minimización de Riesgos

Usted debe considerar cuidadosamente la forma de administrar los riesgos en su granja. En primer lugar, usted debe asegurar sus instalaciones y equipos. Esto se puede lograr mediante una consulta con su agente o corredor de seguros. Es especialmente importante tener un nivel adecuado de cobertura de seguro para su propiedad, vehículos y responsabilidad civil. También se necesita un seguro de compensación laboral para trabajadores, si tiene empleados. Asimismo es posible que desee considerar sus necesidades de seguros de vida y salud, y si necesita cobertura para interrupción de negocios o deshonestidad de los empleados. Para más información sobre seguros de empresas agrícolas, véase *Alternativas Agrícolas: Seguros de Empresas Agrícolas*.

En segundo lugar, averiguar si hay programas de seguro de cosechas de múltiple riesgo disponibles para su empresa agrícola o ganadera. Hay programas de seguro de cultivos destinados a ayudar a los agricultores para administrar riesgos tanto de rendimiento como de déficit de ingresos. Sin embargo, los seguros con cobertura de cosechas individuales no están disponibles para todos los cultivos. Si la cobertura individual no está disponible para lo que usted cultiva, es posible que pueda utilizar el programa AGR/AGR-Lite para asegurar los ingresos de toda su operación agrícola. Para utilizar AGR-Lite debe tener 5 años de los formularios de Listado F del Servicio de Impuestos Internos (IRS, por sus siglas en inglés). Para obtener más información sobre el seguro de cosechas, póngase en contacto con un agente de seguros de cosechas o consulte la página web de educación de seguros de cosechas en [Pensilvania extension.psu.edu/crop-insurance](http://Pensilvania.extension.psu.edu/crop-insurance).

Por último, la Agencia de Servicio Agrícola del USDA tiene un programa llamado Programa de Asistencia para No Asegurados (NAP, por sus siglas en inglés), que está diseñado para proporcionar un nivel mínimo de protección contra el riesgo de producción para los agricultores de productos agrícolas comerciales que no cuentan con cobertura de seguro para cosechas de múltiple riesgo. NAP está diseñado para reducir las pérdidas financieras cuando los desastres naturales causan reducción catastrófica en la producción.

La cobertura de NAP está disponible a través de su oficina local de la Agencia de Servicio Agrícola del USDA. El costo de solicitud para este programa puede ser exento para agricultores elegibles con recursos limitados.

Ejemplo de Presupuesto

Se incluye en esta publicación un ejemplo de presupuesto anual para brócoli que resume los ingresos, los costos y los ingresos netos de una empresa de brócoli. Esta muestra de presupuesto debe ayudar a garantizar que todos los costos y los ingresos se incluyan en sus cálculos. Los costos y beneficios son a menudo difíciles de estimar en la preparación del presupuesto, ya que son numerosos y variables. Por lo tanto, usted debe pensar en este presupuesto como una aproximación y hacer los ajustes apropiados en la columna “Su Presupuesto” para reflejar su situación específica de producción y de recursos. Más información sobre el uso de los presupuestos para cultivos se puede encontrar en *Alternativas Agrícolas: Análisis Presupuestario Empresarial*.

Necesidades De Recursos Iniciales

- Terreno: 1 acre
- Mano de obra total: 45–55 horas per año
- Capital:
 - Costos de producción y cosecha anual: \$6,000–6,500
 - Equipos y capital existentes: \$1,300–1,500
- Equipo necesario:
 - Tractor—40 a 60 hp
 - Trasplantador
 - Pulverizador para cultivos bajos

Ejemplo de Presupuesto para Brócoli de Mercado Fresco

Resumen de los costos y los rendimientos estimados por acre.

Artículo	Número de operaciones	Unidad	Precio	Monto	Su Presupuesto
Costos variables					
Personalización	1	acre	\$19.80	\$19.80	
Arado de vertedera	1	acre	\$17.90	\$17.90	
Discos y rastras	1	acre	\$12.20	\$12.20	
Aplicación de cal	1	acre	\$9.85	\$9.85	
Monitoreo de Plagas	1	acre	\$35.00	\$35.00	
Enmienda del suelo					
Cal	0.5	tonelada	\$14.50	\$7.25	
Nitrógeno	120	libra	\$0.85	\$102.00	
Fósforo	100	libra	\$0.62	\$62.00	
Potasio	100	libra	\$0.55	\$55.00	
Herbicida	1	acre	\$33.41	\$33.41	
Insecticida	1	acre	\$195.10	\$191.10	
Otros costos variables					
Cinta de goteo	14,520	pies	\$0.02	\$290.40	
Trasplantes de brócoli	14,520	plantas	\$0.12	\$1,684.32	
Empaque y clasificación	15	hora	\$12.00	\$180.00	
Hielo	2,750	libra	\$0.18	\$495.00	
Cartones (fornados con cera)	550	caja	\$2.00	\$1,100.00	
Mano de obra del operador	4.95	hora	\$15.00	\$74.25	
Mano de obra	20.25	hora	\$12.00	\$243.00	
Mano de obra para cosecha	21	hora	\$12.00	\$252.00	
Combustible	202.89	galón	\$3.50	\$710.12	
Reparaciones y mantenimiento					
Tractores y herramientas	1	acre	\$452.20	\$452.20	
Costo de interés	1	acre	\$69.05	\$60.05	
<i>Total de los costos variables</i>				\$6,099.85	
Costos fijos					
Tractores	1	acre	\$291.65	\$291.65	
Herramientas	1	acre	\$824.79	\$824.79	
Costo del Terreno	1	acre	\$200.00	\$200.00	
<i>Total de los costos fijos</i>				\$1,316.44	
Costos totales				\$7,416.29	

Ingresos netos para cinco diferentes rendimientos y precios

Precios	Rendimientos (por cartón de 20 libras)				
	350	450	550	650	750
\$11.50	\$(2,654.19)	\$(1,872.74)	\$(1,091.29)	\$(309.83)	\$471.62
\$12.50	\$(2,304.19)	\$1,422.74)	\$(541.29)	\$340.17	\$1,211.62
\$13.50	\$(1,954.19)	\$(972.74)	\$8.72	\$990.17	\$1,971.62
\$14.50	\$(1,604.19)	\$(522.74)	\$558.72	\$1,640.17	\$2,721.62
\$15.50	\$(1,254.19)	\$(72.74)	\$1,108.72	\$2,290.17	\$3,471.62

Para Más Información

American Vegetable Grower Centennial Edition [Cultivador Americano de Vegetales, Edición Centenaria]. Willoughby, Ohio: Meister Publishing [Publicaciones Meister], 2007.

MacNab, A. A., A. F. Sherf, y J. K. Springer. *Identifying Diseases of Vegetables* [Identificación de Enfermedades Vegetales]. University Park: Penn State College of Agricultural Sciences [Facultad de Ciencias Agrícolas de Penn State], 1998.

Maynard, D. M., y G. L. Hochmuth. *Knott's Handbook for Vegetable Growers*. 5th ed [Manual de Knott para Productores de Vegetales, 5ta edición]. New York: John Wiley and Sons, 2007.

Pennsylvania Commercial Vegetable Production Guide [Guía Comercial para Producción de Vegetales]. University Park: Penn State College of Agricultural Sciences [Facultad de Ciencias Agrícolas de Penn State], 2012.

Preparado por Michael D. Orzolek, profesor emérito de cultivos de hortalizas; William J. Lamont Jr., profesor de cultivos de hortalizas; Lynn F. Kime, asociado superior de extensión; y Jayson K. Harper, profesor de economía agrícola. Traducción revisada por contenido por Miguel A. Saviroff, educador de extensión en el Condado de Somerset.

Los programas de investigación y extensión del Colegio de Ciencias Agrícolas de Penn State son financiados en parte por los condados de Pensilvania, el Gobierno de Pensilvania y el Departamento de Agricultura de EE. UU.

Donde aparecen marcas comerciales, no hay intento de discriminación o endoso implícito por parte de la Extensión Cooperativa de Penn State.

Esta publicación está disponible en medios alternativos si se solicita.

Penn State se suscribe a la acción afirmativa, la igualdad de oportunidad y a la diversidad de sus empleados.

Producido por el departamento de comunicación y mercadeo del Colegio de Ciencias Agrícolas.

© The Pennsylvania State University 2015

Code UA280s 02/15pod