

'Fertilización de la col y el brócoli cultivados para producción tardía en campo'

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив

Дата: 25.09.2024 *Брой:* 9/2024



Resumen

El repollo es uno de los principales cultivos hortícolas del país, ocupando el cuarto lugar en producción después de la papa, el tomate, el pimiento, el pepino y el pepinillo, mientras que el brócoli es un cultivo menos común.

Para el cultivo adecuado de las brassicáceas y la producción de alimentos saludables, los nutrientes son de importancia esencial y al mismo tiempo un componente vital de la agricultura sostenible. El aumento del rendimiento depende tanto de los nutrientes principales como del tipo de fertilizantes complementarios, que

pueden ser minerales, orgánicos y microbianos, cada uno caracterizado por ventajas y desventajas específicas con respecto al crecimiento del cultivo y la fertilidad del suelo.

Una buena gestión de la fertilización debe aspirar a garantizar tanto la mejora como la protección del medio ambiente; por lo tanto, se debe desarrollar y evaluar una estrategia de fertilización equilibrada que combine el uso de fertilizantes minerales, orgánicos y microbianos.

La producción de repollo y brócoli con el uso integrado de fertilizantes minerales y orgánicos resulta ser extremadamente beneficiosa. La combinación de fertilizantes mejora las propiedades del suelo y aumenta los rendimientos, al mismo tiempo que reduce la necesidad de cantidades mayores de fertilizantes químicos en la producción de cultivos. Los fertilizantes orgánicos contienen macro y microelementos, factores estimulantes del crecimiento como el ácido indol-3-acético (AIA), el ácido giberélico (AG), microorganismos beneficiosos y aumentan la producción de manera similar a los fertilizantes químicos.

La aplicación de solo fertilizantes orgánicos también tiene un efecto beneficioso, y se ha establecido una buena respuesta de los cultivos de brasicáceas a ellos.

Los nutrientes vegetales son esenciales para el cultivo de plantas, para obtener alimentos saludables y son un componente vital de la agricultura sostenible. El aumento del rendimiento depende en gran medida del tipo de fertilizantes utilizados para complementar los nutrientes vegetales principales. Pueden ser fertilizantes minerales, orgánicos y microbianos, cada uno con sus ventajas y desventajas con respecto al crecimiento del cultivo y la fertilidad del suelo.

Una buena gestión de la fertilización debe buscar garantizar tanto la mejora de las condiciones de crecimiento como la protección del medio ambiente; por lo tanto, se requiere una estrategia de fertilización equilibrada que combine el uso de fertilizantes minerales, orgánicos y microbianos.

Las diferentes fuentes de fertilización y su duración de uso afectan el vigor de crecimiento durante el período vegetativo de los cultivos hortícolas, la absorción y distribución del nitrógeno y el contenido de nitratos en el producto.

Se recomiendan dos esquemas de fertilización para el repollo y el brócoli, con cultivo de los mismos a un espaciamiento de 100+60/60 cm (2083 plantas/da) bajo condiciones de agricultura convencional. Para una mejor evaluación del efecto de la fertilización, se ha utilizado la fertilización mineral óptima. La Variante 2 es

aplicable para la producción de campo tardía de repollo y brócoli, pero también se recomienda para el cultivo de primavera temprana de repollo.

Variante 1:

– fertilización mineral óptima - 50 kg/da de fertilizante fosfatado, 40 kg/da de fertilizante potásico y 30 kg/da de fertilizante nitrogenado

– fertilización combinada con microorganismos, fertilizante orgánico y foliar

Los fertilizantes minerales se aplican al suelo según el siguiente esquema:

- $\frac{1}{2}$ del fertilizante nitrogenado con la primera escarda, aproximadamente 10 días después del trasplante
- $\frac{1}{2}$ del fertilizante fosfatado y potásico con la segunda escarda, aproximadamente 15-20 días después del trasplante
- $\frac{1}{2}$ del fertilizante nitrogenado con la tercera escarda, 20-25 días después del trasplante
- $\frac{1}{2}$ del fertilizante fosfatado y potásico con la cuarta escarda, 30 días después del trasplante
- 30 kg/da de nitrato de calcio con la quinta escarda, 30–35 días después del trasplante



Fertilización combinada - repollo



Fertilización combinada - brócoli

Fertilización combinada - doble aplicación al suelo de fertilizante líquido a base de microorganismos - 30 días y 50 días después del trasplante a través de un sistema de goteo, fertilizante orgánico - tres veces a través de un sistema de goteo - 40, 60 y 70 días después del trasplante, y fertilizante foliar, aplicado dos veces - 30 y 50 días después del trasplante.

Con la labranza primaria del área en junio, se aplican al suelo 25 kg/da de superfosfato triple y 20 kg/da de sulfato de potasio.

Descripción de los productos

Fertilizantes de aminoácidos

Fertilizante orgánico para el suelo Stimac P. Contiene aminoácidos, péptidos, ácidos orgánicos y biopolímeros solubles.

Fertilizante foliar Stimac. Fertilizante de aminoácidos. Contenido de materia orgánica – 40% (18% aminoácidos).

Fertilizante microbiano Simargal. Contiene los microorganismos: *Trichoderma asperellum* T6; *Bacillus amyloliquefaciens* 2/7A y *Pseudomonas fluorescens* TUR12.2

Propiedades que poseen los microorganismos utilizados

Los microorganismos aplicados en el preparado están aislados de suelos agrícolas, y su selección se basa en su capacidad para apoyar el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas. Todos ellos son capaces de estimular activamente el crecimiento de la parte radicular y aérea de la planta. Como complejo de microorganismos, son capaces de facilitar la nutrición vegetal y suministrar a las plantas formas disponibles de los nutrientes que requieren.

Микроорганизми	Продукция на IAA	Разтваряне на фосфор		Синтез на ACC дезаминаза	Продукция на сидерофори	Хидролитични ензими						
		Минерален	Органичен			Ксиланаза	β -глюкозидаза	Лаказа	Протеаза	Целулаза	Хитиназа	Желатиназа
<i>Trichoderma asperellum</i> T6		+			+	+	+	+	+	+	+	
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> 2/7A	+		+						+			+
<i>Pseudomonas fluorescens</i> TUR12.2	+	+	+	+	+				+			

Las propiedades enumeradas permiten que la combinación de microorganismos incluidos en el preparado "Simargal" colonice activamente la rizosfera, proporcionándose mutuamente los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. Las plantas inoculadas con estos microorganismos reciben hormonas exógenas (AIA) involucradas en el balance hormonal del crecimiento. También reciben cantidades aumentadas de fósforo disponible para su desarrollo en suelos que contienen fuentes de fosfatos minerales insolubles y fósforo orgánico. Tienen una mayor resistencia a factores de estrés que elevan el nivel de etileno en los tejidos vegetales (ACC desaminasa). La capacidad de los microorganismos para producir agentes quelantes específicos (sideróforos) tiene un efecto positivo en la mejora de su capacidad competitiva en relación con los microorganismos existentes en el suelo en la competencia por el hierro. Al mismo tiempo, esto facilita la disponibilidad de hierro y otros microelementos para las plantas. Las enzimas hidrolíticas producidas por los microorganismos que participan en el preparado conducen a una colonización fácil y rápida del sustrato

alrededor de la raíz de la planta, aumentan la actividad biológica general de la rizosfera y desplazan a microorganismos dañinos para las plantas.

Como resultado del uso de la fertilización combinada con microorganismos, fertilizante orgánico y foliar, las plantas forman una parte comercializable con valores más altos de los indicadores que el control, donde se utilizaron fertilizantes minerales granulados. Bajo la influencia de los fertilizantes líquidos aplicados a través del sistema de goteo y el tratamiento foliar, junto con los productos de protección vegetal, las plantas forman cabezas con un 29,85% más de masa y un 9% más de diámetro en comparación con el control.

El rendimiento de repollo de la variante con fertilizantes minerales (1396,478 kg/da) es significativamente menor que con fertilización combinada (1828,700 kg/da). El aumento del rendimiento es del 31,01% como resultado del uso de fertilizantes líquidos aplicados al suelo a través de un sistema de goteo y aplicación foliar durante el período vegetativo de los cultivos.

En el brócoli, la importancia decisiva de la fertilización radica en su efecto sobre la parte consumible y sus parámetros. Las inflorescencias centrales de las plantas cultivadas bajo la variante de fertilización combinada tienen una mayor masa – 0,358 kg, superando a las de la variante de fertilización mineral en un 46,73% (0,244 kg). La inflorescencia central de las plantas de esta variante tiene un 46,72% más de masa y un 25,82% más de diámetro en comparación con el control.

El brócoli responde positivamente a la fertilización combinada durante el período vegetativo. Los rendimientos alcanzan 746,364 kg/da y son significativamente más altos que la variante control - 508,359 kg/da. Como resultado del uso de fertilizantes líquidos aplicados al suelo a través de un sistema de goteo y tratamiento foliar durante el período vegetativo, se ha establecido un aumento significativo en los rendimientos de brócoli, que es un 46,85% más alto que la variante control con fertilización mineral.

Los cultivos de brasicáceas cultivados bajo una tecnología para producción de campo tardía y riego por goteo responden positivamente a la fertilización combinada con microorganismos, fertilizante orgánico y foliar. Se ha establecido un efecto más significativo en el brócoli.

Variante 2:

– fertilización mineral óptima - 50 kg/da de fertilizante fosfatado, 40 kg/da de fertilizante potásico y 30 kg/da de fertilizante nitrogenado

- Vermicompost – 600 kg/da

- Vermicompost + Humustim – 300 kg/da + 60 ml/da

- Humustim - 120 ml/da



Fertilización mineral - repollo



Fertilización mineral - brócoli

Los fertilizantes minerales se aplican al suelo según el siguiente esquema:

1. 1. $\frac{1}{2}$ del fertilizante nitrogenado con la primera escarda
2. 2