Archive of SID

تغذیه کلزا توسط عناصر پر مصرف

محمود برومند

کارشناس شرکت خدمات حمایتی کشاورزی خراسان شمالی

(mahmand66@gmail.com)

قدمیار لایق حصاری

کارشناس شرکت خدمات حمایتی کشاورزی خراسان شمالی

حسین عطایی سلامی

کارشناس شرکت خدمات حمایتی کشاورزی خراسان شمالی

(051salami@gmail.com)

چکیده

زراعت دانه های روغنی در جهان با توجه به افزایش جمعیت، توسعه شهر نشینی و بالا رفتن مصرف سرانه روغن نباتی توسعه چشمگیری داشته است. در بین گیاهان دانه های روغنی کلزا (*Brassica napus L.*) دارای طیف نسبتاً وسیعی از سازگاری اقلیمی است و به عنوان یکی از گزینه های مناسب برای تولید روغن در کشور مورد توجه قرار گرفته است. خاک به عنوان منبع پایه و بستر تولید از اهمیت بسزائی برخوردار است به گونه ای که امنیت غذا در گروی امنیت خاک دانسته شده است. هر یک از عناصر غذایی وظایف خاصی را در گیاه بر عهده دارند و کمبود هر کدام در گیاه سبب می شود که آن وظایف به خوبی صورت نگیرد و بسته به شدت کمبود اختلالاتی در گیاه به وجود آید. در صورتی که علائم کمبود به موقع و با دقت کافی تشخیص داده نشود باعث افت عملکرد خواهد شد. معمولا علائم کمبود زمانی بروز می نمایند که فرصت کافی برای جبران کمبود وجود ندارد. همچنین علائم خسارت برخی از آفات و بیماری ها نیز ممکن است با علائم کمبود عناصر، اشتباه گردد.

واژگان کلیدی: کلزا، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و گوگرد

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

دانه کلزا دارای ۲۵ تا ۵۵ درصد روغن، ۱۸ تا ۲۴ درصد پروتئین و ۱۲ تا ۲۰ درصد پوسته است (خواجه پور، ۱۳۷۷). امروزه کلزا به دلیل اثرات مفید در تناوب با محصولات زراعی و قابلیت گسترش در طیف وسعی از خاکها (از خاکهای شنی تا خاکهای آهکی و رسی) در الگوی کشت گسترش یافته است. افزایش تولید در واحد سطح و کیفیت محصولات زراعی از لحاظ اقتصادی دارای اهمیت بسیار است و تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه یکی از جنبه های مهم مدیریت زراعی جهت رسیدن به این مهم می باشد (Chaudhry and Sarwar, 1999). بعضی از عناصر پر مصرف مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مقادیر نسبتاً زیادی مورد نیاز گیاه هستند و در صورت کمبود آنها تولید مصول کاهش می یابد (خالدبرین و اسلام زاده، ۱۳۸۰ و Scheiner et al, 2002). عناصر غذایی کم مصرف همانند روی، گوگرد و آهن نیز برای رشد گیاهان ضروری هستند و کمبود آنها می تواند موجب عدم توازن عناصر غذایی در گیاه و نهایتاً کاهش کمیت و کیفیت محصول را به دنبال داشته باشد (خالدبرین و اسلام زاده، ۱۳۸۰). بر اساس تقسیم بندی صورت گرفته توسط موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مناطق کشت کلزا در ایران شامل: ۱- اقلیم گرم و مرطوب (حداقل دمای هوا در زمستان بیشتر از ۷- درجه سانتی گراد می باشد که شامل گیلان، مازندران و گلستان می باشد). ۲- اقلیم گرم و خشک (حداقل دمای هوا در زمستان بالاتر از ۷- درجه سانتی گراد می باشد که می توان خوزستان، بوشهر و بخشهایی از خراسان و فارس را نام برد) ۳- اقلیم معتدل سرد (حداقل دمای هوا در زمستان تا ۱۴- درجه سانتی گراد می باشد و ارتفاع آنها از سطح دریا کمتر از ۱۰۰۰ متر می باشد. می توان به بخشهایی از استان های تهران، فارس،کرمانشاه و خراسان اشاره نمود). ۴- اقلیم سرد (حداقل دمای هوا در زمستان به کمتر از ۱۴- درجه سانتی گراد می باشد و ارتفاع آنها از سطح دریا غالبا ببشتر از ۱۰۰۰ متر می باشد. می توان استان های آذربایجان شرقی و غربی و بخشهایی از استان های کرمانشاه، لرستان و خراسان اشاره نمود) (نورقلی پور و همکاران، ۱۳۹۳).

روش تحقیق

با توجه به مصرف بی رویه کودهای شیمیایی در بین کشاورزان و تغیر بافت خاک طی چند سال اخیر و نیز هدر رفت نهاده های کشاورزی و نیروی انسانی در این بررسی سعی شده با مطالعه بر تحقیقات انجام گرفته طی چند سال اخیر بر روی تغذیه کلزا توسط عناصر پر مصرف و گردآوری مطالب بتوان یک توصیه کلی بر اساس آزمون خاک و میزان عناصر غذایی موجود در آن در اقلیم های مختلف کشور نمود.

یافته ها

گیاه کلزا نیاز نسبتاً زیادی به نیتروژن دارد ولی عکس العمل آن به کود، بستگی به شرایط محیطی از جمله شرایط آب و هوایی منطقه، نوع خاک، رطوبت خاک و همچنین ژنوتیپ دارد (Ozer, 2003). بنابراین برای افزایش تولید دانه کلزا، مدیریت صحیح زراعی خصوصاً تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه دارای اهمیت زیادی است. در مزارع کود عاملی برای افزایش تولید محصول و درآمد است. تامین نیازهای غذایی کلزا یکی از عوامل مهم در افزایش تولید دانه این محصول می باشد. در مقایسه با بسیاری از گیاهان دانه ای، کلزا نیاز بیشتری به مواد غذایی برای دستیابی به عنلکردهای بالا دارد به نحوی که در مقایسه با گندم، حداقل ۲۵ درصد نیتروژن، فسفر و پتاسیم بیشتر و بیش از ۲ برابر نسبت به گندم، گوگرد بیشتری نیاز دارد (Norton, 2013). برای برآورد توصیه کودی کلزا بر اساس آزمون خاک در وهله اول عملکرد مورد نیاز تعیین می گردد. سپس جداول بر اساس عنصر قابل استفاده، توصیه کودی ارائه خواهد شد. البته خصوصیات اقلیمی نیز در برآورد کود مورد نیاز در جداول (۱۳-۲) مختلف، موثر خواهد بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- حد بحرانی عناصر غذایی (میلی گرم در کیلوگرم) در خاک های زیر کشت کلزا (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۹)

فسفر	پتاسیم	آهن	روی	منگنز	مس	بور
۱۵	۲۰۰	۵	۱	۵	۰,۸	۰,۸

توصیه و نحوه مصرف نیتروژن

نیتروژن به مقدار زیاد در بافت گیاهی مورد نیاز می باشد، زیرا این عنصر جزئی از پروتئین گیاهی، اسیدهای آمینه، نوکلوئتید ها، اسید های نوکلئیک و کلروفیل می باشد.گیاهان سالم کلزا با نیتروژن کافی، دارای برگ سبز تیره می باشند اما از آنجا که این عنصر در گیاه متحرک است در زمان کمبود، برگ های پیرتر و ساقه ها، علائم کمبود را نشان می دهند (Baily and Grant, 1993). قسمت اعظم نیتروژن موجود در خاک در مواد آلی قرار دارد ولی مقدار کمی از کل آن در هر سال در اختیار گیاه قرار می گیرد. کود نیتروزن مورد نیاز کلزا برای دستیابی به عملکردی مطلوب بسته به وضعیت خاک از ۵۰ تا ۲۴۰ کیلوگرم نیتروزن در هکتار، متفاوت است. واکنش گیاه نسبت به این کود تحت تاثیر نوع خاک، رطوبت و تعادل سایر عناصر غذایی می باشد. مصرف نیتروژن در اغلب موارد سبب کاهش درصد روغن می گردد. اما مصرف مقادیر بالاتر کود سبب افزایش عملکرد دانه و مقدار تولید روغن در واحد سطح به دلیل افزایش عملکرد دانه می گردد، اما درصد روغن کاهش می یابد (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). در مورد زمان و چگونگی مصرف کودهای نیتروژنی در زراعت کلزا بایستی گفت که تقسیط کودهای نیتروزنی و مصرف کودها مطابق با نیاز حداکثری گیاه و توجه به مرحله رشدی آن می تواند روش خوبی برای کاهش هدر رفت نیتروزن و افزایش کارایی آن باشد. توصیه کلی مصرف کود ازته برای تولید ۳ تن کلزا حدود ۲۰۰-۱۸۰ کیلوگرم در هکتار (معادل ۴۰۰-۳۵۰ کیلوگرم اوره) می باشد و بهتر است در سه نوبت پایه (زمان کاشت)، ابتدای ساقه رفتن و قبل از گلدهی مصرف شود. میزان مصرف نیتروژن با توجه به درصد کربن آلی خاک در جداول (۲-۵) ارائه گردیده است.

جدول ۲- توصیه کودی اوره برای کلزا در اقلیم گرم (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی					
	۰,۳-۰,۱	۰,۶-۰,۳	۰,۹-۰,۶	۱,۲-۰,۹	۱,۵-۱,۲	۱,۸-۱,۵
۱۸۰۰	۳۲۰-۲۸۰	۲۸۰-۲۴۰	۲۳۵-۲۲۵	۲۲۰-۲۱۰	۲۰۵-۲۰۰	۱۹۰-۱۸۰
۲۲۰۰	۳۶۰-۳۲۰	۳۱۰-۲۸۰	۲۶۰-۲۳۵	۲۳۰-۲۲۰	۲۱۵-۲۰۵	۲۰۰-۱۹۰
۲۶۰۰	۴۰۰-۳۶۰	۳۶۰-۳۱۰	۳۰۰-۲۶۰	۲۴۰-۲۳۰	۲۲۵-۲۱۵	۲۱۰-۲۰۰
۳۰۰۰	۴۲۰-۴۰۰	۴۰۰-۳۶۰	۳۴۰-۳۰۰	۲۸۰-۲۴۰	۲۳۵-۲۲۵	۲۲۰-۲۱۰
بیش از ۳۴۰۰	۴۸۰-۴۲۰	۴۴۰-۴۰۰	۳۸۰-۳۴۰	۳۲۰-۲۸۰	۲۶۰-۲۳۵	۲۳۰-۲۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- توصیه کودی اوره برای کلزا در اقلیم معتدل سرد (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی				
	۰,۳-۰,۱	۰,۶-۰,۳	۰,۹-۰,۶	۱,۲-۰,۹	۱,۵-۱,۲	۱,۸-۱,۵
۱۸۰۰	۲۹۰-۲۵۰	۲۵۰-۲۱۰	۲۰۵-۱۹۵	۱۹۵-۱۷۵	۱۷۵-۱۶۵	۱۶۵-۱۵۵
۲۶۰۰	۳۳۰-۲۹۰	۲۷۰-۲۵۰	۲۳۰-۲۰۵	۲۰۵-۱۹۵	۱۸۵-۱۷۵	۱۷۵-۱۶۵
۲۶۰۰	۳۷۰-۳۳۰	۳۱۰-۲۷۰	۲۷۰-۲۳۰	۲۱۵-۲۰۵	۱۹۵-۱۸۵	۱۸۵-۱۷۵
۳۰۰۰	۴۱۰-۳۷۰	۳۵۰-۳۱۰	۳۱۰-۲۷۰	۲۵۵-۲۱۵	۲۰۵-۱۹۵	۱۹۵-۱۸۵
بیش از ۳۴۰۰	۴۵۰-۴۱۰	۳۵۰-۳۹۰	۳۵۰-۳۱۰	۲۸۵-۲۵۵	۲۳۰-۲۰۵	۲۱۰-۱۹۵

جدول ۴- توصیه کودی اوره برای کلزا در اقلیم سرد (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی				
	۰,۳-۰,۱	۰,۶-۰,۳	۰,۹-۰,۶	۱,۲-۰,۹	۱,۵-۱,۲	۱,۸-۱,۵
۱۸۰۰	۲۶۰-۲۲۰	۲۲۰-۲۱۰	۱۸۵-۱۷۵	۱۶۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۵۵	۱۳۵
۲۲۰۰	۳۰۰-۲۶۰	۲۶۰-۲۲۰	۲۲۰-۱۸۵	۱۸۰-۱۶۰	۱۷۰-۱۵۵	۱۳۵
۲۶۰۰	۳۴۰-۳۰۰	۳۰۰-۲۶۰	۲۳۵-۲۲۰	۱۹۵-۱۸۰	۱۸۰-۱۷۵	۱۵۰-۱۳۵
۳۰۰۰	۳۸۰-۳۴۰	۳۴۰-۳۰۰	۲۵۰-۲۳۵	۲۱۰-۱۹۵	۱۹۰-۱۸۰	۱۶۵-۱۵۵
بیش از ۳۴۰۰	۴۲۰-۳۸۰	۳۸۰-۳۴۰	۳۰۰-۲۵۰	۲۳۰-۲۱۰	۲۱۰-۱۹۰	۱۸۰-۱۶۵

جدول ۵- توصیه کودی اوره برای کلزا در اقلیم سواحل دریای خزر (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	درصد کربن آلی				
	۰,۳-۰,۱	۰,۶-۰,۳	۰,۹-۰,۶	۱,۲-۰,۹	۱,۵-۱,۲	۱,۸-۱,۵
۱۸۰۰	۲۹۰-۲۵۰	۲۵۰-۲۱۰	۲۱۵-۲۰۵	۱۹۰-۱۸۰	۱۷۵-۱۶۵	۱۶۰-۱۵۰
۲۲۰۰	۳۳۰-۲۹۰	۲۹۰-۲۵۰	۲۱۵-۲۳۰	۲۰۰-۱۹۰	۱۸۵-۱۷۵	۱۷۰-۱۶۰
۲۶۰۰	۳۷۰-۳۳۰	۲۹۰-۳۳۰	۲۷۰-۲۳۰	۲۱۰-۲۰۰	۲۰۰-۱۸۵	۱۸۰-۱۷۰
۳۰۰۰	۴۱۰-۳۷۰	۳۷۰-۳۳۰	۳۱۰-۲۷۰	۲۵۰-۲۱۰	۲۰۵-۲۰۰	۱۹۰-۱۸۰
بیش از ۳۴۰۰	۴۵۰-۴۱۰	۴۱۰-۳۷۰	۳۵۰-۳۱۰	۲۹۰-۲۵۰	۲۳۰-۲۰۵	۲۱۵-۱۹۰

توصیه مصرف فسفر

از آن جا که کلزا نیاز بالایی به فسفر دارد، رشد گیاه در خاک هایی با فسفر کم ضعیف است. کلزا دارای انشعابات ریشه زیاد با تارهای کشنده فراوان می باشد که این باعث افزایش سطح ریشه ها برای جذب فسفر از خاک می گردد. علاوه بر این ریشه های کلزا، pH ریزوسفر را در شرایط کمبود فسفر کاهش می دهد و حلالیت فسفر و غلظت فسفر در مجاورت ریشه ها افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

می یابد (Baily and Grant, 1993). کلزا در مراحل اولیه رشد به سرعت این عنصر را جذب کرده و تا هشت هفته این جذب ادامه دارد. بنابراین کود فسفر باید همزمان با کاشت مصرف شود. کاربرد نواری و در زیر بذر کودهای فسفر در خاک آهکی بسیار مفید است زیرا سطح تماس کود و خاک را کاسته و سرعت تبدیل فسفر به ترکیبات با حلالیت کم را کاهش می دهد در این حالت میزان مصرف را می توان تا نصف کاهش داد. در غیر اینصورت پخش سطحی و دیسک زدن بهترین روش مصرف می باشد. در مناطق سرد کشور کاربرد فسفر بیش از کشت تا سطح ۱۷ میلی گرم در کیلوگرم در خاک نیز می تواند صورت گیرد چرا که این عنصر برای رشد اولیه سریع و رسیدن به مرحله رشدی ۶ تا ۸ برگی قبل از فرا رسیدن زمستان می تواند موثر باشد (نورقلی پور و همکاران، ۱۳۹۳). منابع مورد استفاده فسفر شامل کودهای سوپرفسفات تریپل، دی آمونیوم فسفات و مونو آمونیوم فسفات می باشد. بطور کلی برای تولید ۳ تن کلزا حدود ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل یا دی آمونیوم فسفات در هکتار نیاز می باشد. اما توصیه می شود کود فسفر بر مبنای آزمون خاک و جداول ۹-۶ مصرف شود.

جدول ۶- توصیه کودی فسفر برای کلزا در اقلیم گرم (کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۳-۱	۷-۳	۱۱-۷	۱۵-۱۱
۱۸۰۰	۱۷۰-۱۴۰	۱۴۰-۹۰	۹۰-۵۰	۵۰-۰
۲۲۰۰	۲۰۰-۱۷۰	۱۷۰-۱۱۰	۱۱۰-۷۰	۷۰-۵۰
۲۶۰۰	۲۲۰-۲۰۰	۲۰۰-۱۴۰	۱۴۰-۹۰	۹۰-۵۰
۳۰۰۰	۲۴۰-۲۲۰	۲۲۰-۱۷۰	۱۷۰-۱۱۰	۱۱۰-۷۰
بیش از ۳۴۰۰	۲۶۰-۲۴۰	۲۴۰-۲۰۰	۲۰۰-۱۴۰	۱۴۰-۹۰

جدول ۷- توصیه کودی فسفر برای کلزا در اقلیم معتدل سرد (کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۳-۱	۷-۳	۱۱-۷	۱۵-۱۱
۱۸۰۰	۱۹۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۰۰	۱۰۰-۵۰	۵۰-۰
۲۲۰۰	۲۱۰-۱۹۰	۱۹۰-۱۳۰	۱۳۰-۷۰	۷۰-۵۰
۲۶۰۰	۲۳۰-۲۱۰	۲۱۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۰۰	۱۰۰-۵۰
۳۰۰۰	۲۴۰-۲۳۰	۲۳۰-۱۹۰	۱۹۰-۱۳۰	۱۳۰-۷۰
بیش از ۳۴۰۰	۲۵۰-۲۴۰	۲۴۰-۲۱۰	۲۱۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- توصیه کودی فسفر برای کلزا در اقلیم سرد (کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۳-۱	۷-۳	۱۱-۷	۱۵-۱۱
۱۸۰۰	۲۱۰-۱۸۰	۱۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۶۰	۶۰-۰
۲۲۰۰	۲۳۵-۲۱۰	۲۱۰-۱۵۰	۱۵۰-۹۰	۹۰-۳۰
۲۶۰۰	۲۵۰-۲۳۵	۲۳۵-۱۸۰	۱۸۰-۱۲۰	۱۲۰-۶۰
۳۰۰۰	۲۶۰-۲۵۰	۲۵۰-۲۱۰	۲۱۰-۱۵۰	۱۵۰-۹۰
بیش از ۳۴۰۰	۲۷۰-۲۶۰	۲۳۵-۲۶۰	۲۳۵-۱۸۰	۱۸۰-۱۲۰

جدول ۹- توصیه کودی فسفر برای کلزا در اقلیم سواحل خزر(کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل استفاده خاک (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۳-۱	۷-۳	۱۱-۷	۱۵-۱۱
۱۸۰۰	۱۹۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۰۰	۱۰۰-۵۰	۵۰-۰
۲۲۰۰	۲۱۰-۱۹۰	۱۹۰-۱۳۰	۱۳۰-۷۰	۷۰-۵۰
۲۶۰۰	۲۳۰-۲۱۰	۲۱۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۰۰	۱۰۰-۵۰
۳۰۰۰	۲۴۰-۲۳۰	۲۳۰-۱۹۰	۱۹۰-۱۳۰	۱۳۰-۷۰
بیش از ۳۴۰۰	۲۵۰-۲۴۰	۲۴۰-۲۱۰	۲۱۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۰۰

توصیه مصرف پتاسیم

در جداول ۱۳-۱۰ میزان پتاسیم مورد نیاز کلزا به روش مصرف خاکی و بر اساس مقدار سولفات پتاسیم برای ۴ اقلیم کشور برآورد گردیده است.

جدول ۱۰- توصیه کودی پتاسیم مورد نیاز کلزا در اقلیم گرم (کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل اسخراج در خاک (میلی گرم در کیلوگرم)					
	کمتر از ۴۰	۸۰-۴۰	۱۲۰-۸۰	۱۶۰-۱۲۰	۲۰۰-۱۶۰	بیش از ۲۰۰
۲۰۰۰	۱۷۰	۱۷۰-۱۴۰	۱۴۰-۱۱۰	۵-۶۰-	۶۰-۳۰	۰
۲۵۰۰	۱۹۵	۱۹۵-۱۶۵	۱۶۵-۱۳۵	۱۱۵-۸۰	۷۰-۴۰	۰
۳۰۰۰	۲۲۰	۲۲۰-۱۹۰	۱۹۰-۱۶۰	۱۳۵-۱۰۰	۸۰-۵۰	۰
۳۵۰۰	۲۴۵	۲۳۵-۲۱۵	۲۰۵-۱۸۰	۱۵۵-۱۲۰	۹۰-۶۰	۰

www.SID.ir

Archive of SID

بیش از ۴۰۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۰۰	۰

جدول ۱۱- توصیه کودی پتاسیم مورد نیاز کلزا در اقلیم معتدل سرد (کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل اسخراج در خاک (میلی گرم در کیلوگرم)				
	کمتر از ۴۰	۸۰-۴۰	۱۲۰-۸۰	۱۶۰-۱۲۰	۲۰۰-۱۶۰	بیش از ۲۰۰
۲۰۰۰	۱۷۵	۱۷۵-۱۴۵	۱۴۵-۱۱۵	۱۰۰-۶۵	۶۰-۳۰	۰
۲۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰-۱۷۰	۱۷۰-۱۴۰	۱۲۰-۸۵	۷۰-۴۰	۳۰
۳۰۰۰	۲۲۵	۲۲۵-۱۹۵	۱۹۰-۱۶۵	۱۴۰-۱۰۵	۸۰-۵۰	۵۰
۳۵۰۰	۲۵۰	۲۴۰-۲۱۵	۲۱۰-۱۸۰	۲۶۰-۱۲۵	۹۰-۶۰	۶۰
بیش از ۴۰۰۰	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۶۵	۱۰۵	۶۵

جدول ۱۲- توصیه کودی پتاسیم مورد نیاز کلزا در اقلیم سرد (کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل اسخراج در خاک (میلی گرم در کیلوگرم)				
	کمتر از ۴۰	۸۰-۴۰	۱۲۰-۸۰	۱۶۰-۱۲۰	۲۰۰-۱۶۰	بیش از ۲۰۰
۲۰۰۰	۱۹۵	۱۸۰-۱۵۰	۱۵۰-۱۲۰	۱۰۵-۷۰	۶۵-۳۵	۲۰
۲۵۰۰	۲۱۵	۲۰۵-۱۷۵	۱۸۰-۱۴۵	۱۲۵-۹۰	۷۵-۴۵	۳۵
۳۰۰۰	۲۳۵	۲۳۰-۲۰۰	۲۰۰-۱۶۵	۱۴۵-۱۱۰	۸۵-۵۵	۵۵
۳۵۰۰	۲۶۰	۲۵۰-۲۲۰	۲۲۰-۱۸۵	۱۶۵-۱۳۰	۹۵-۶۵	۶۵
بیش از ۴۰۰۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۷۰	۱۱۰	۷۰

جدول ۱۳- توصیه کودی پتاسیم مورد نیاز کلزا در اقلیم سواحل خزر(کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار)

عملکرد مورد انتظار (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل اسخراج در خاک (میلی گرم در کیلوگرم)				
	کمتر از ۴۰	۸۰-۴۰	۱۲۰-۸۰	۱۶۰-۱۲۰	۲۰۰-۱۶۰	بیش از ۲۰۰
۲۰۰۰	۱۷۵	۱۷۵-۱۴۵	۱۴۵-۱۱۵	۱۰۰-۶۵	۶۰-۳۰	۰
۲۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰-۱۷۰	۱۷۰-۱۴۰	۱۲۰-۸۵	۷۰-۴۰	۲۵
۳۰۰۰	۲۳۵	۲۳۰-۲۰۰	۲۰۰-۱۶۵	۱۴۵-۱۱۰	۸۵-۵۵	۵۵
۳۵۰۰	۲۶۰	۲۵۰-۲۲۰	۲۲۰-۱۸۵	۱۶۵-۱۳۰	۹۵-۶۵	۶۵
بیش از ۴۰۰۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۷۰	۱۱۰	۷۰

تذکر: اعداد جداول فوق برای خاک های با بافت سبک تا متوسط است. در خاک های با بافت سنگین (مقدار رس بیش از ۳۰ درصد) مقدار ۱۰ درصد به ارقام فوق اضافه گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه گیری

بررسی تاثیر عناصر غذایی و مصرف کودهای شیمیایی در گیاه کلزا موضوع تحقیقات متعددی در دنیا بوده است، به طوری که در یک پژوهش استفاده همزمان کودهای دارای نیتروزن و فسفر موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه آن شده است (Christensen et al, 1985). همچنین استفاده از کودهای شیمیایی دارای نیتروژن و یا گوگر به صورت جداگانه موجب کاهش عملکرد و روغن دانه، ولی استفاده همزمان آن ها موجب افزایش این صفات در کلزا شده است (Jakson, 2002 و Malhi and Gill, 2002) و عملکرد مطلوب در شرایط مصرف ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار شده است (Jakson, 2002). نتایج بررسی تاثیر مقادیر صفر تا ۵۰ کیلوگرم نیتروژن و صفر تا ۳۴ کیلوگرم فسفر بر عملکرد دانه کلزا در استرالیا موجب افزایش عملکرد دانه و یا درصد روغن دانه گردید (Lewis et al, 1987). در بعضی مطالعات دیگر نیز استفاده از نیتروژن موجب افزایش عملکرد دانه (Gramshaw and Crofts, 1969 و Smith et al, 1988)، کاهش درصد روغن دانه (Smith et al, 1988) و یا کاهش غلاف در بوته (Osborn and Batten, 1978) در کلزا شده است. استفاده از کودهای فسفره در کلزا نیز موجب افزایش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه شده است (Masood et al,2003 و Osborn and Batten, 1978). اهمیت استفاده از کود نیتروزن دار به این دلیل است که استفاده از نیتروژن موجب تحریک رشد گیاه، افزایش سطح برگ در جامعه گیاهی و تأخیر در پیری برگ ها و نهایتاً افزایش تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه در کلزا می شود (Diepenbrock, 2000 و Ozer, 2003). نتایج پژوهش های میرزاپور (۱۳۸۸) حاکی از وجود رابطه ای قوی میان مصرف نیتروژن و عملکرد کلزا در شرایط شور و از طریق بهبود پوشش سبز گیاهی برای دریافت نور، شادابی برگ ها برای انجام فتوسنتز، افزایش ارتفاع مطلوب گیاهی و رشد فعال برگ ها و در نتیجه افزایش عملکرد دانه و ماده خشک گیاهی است. بر اساس این نتایج، در شرایط شوری آب و خاک، با افزایش سطح نیتروزن مصرفی تا ۲۲۵ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (معادل ۴۹۰ کیلوگرم اوره)، عملکرد دانه بهبود یافته در حالی که درصد روغن دانه، کاهش می یابد. به نظر می رسد شوری خاک با محدود شدن رشد ریشه، باعث کاهش جذب فسفر بوسیله گیاه می شود و لذا، برای رسیدن به سطح کافی فسفر در گیاه، باید مقادیر بیشتری فسفر در مقایسه با شرایط غیر شور مصرف کرد. ضمن آن که در شوری های بالای آب آبیاری، مقدار قابل توجهی از فسفر رسوب می نماید (مهاجر میلانی، ۱۳۷۸) و بنابراین نیاز است تا مقادیر فسفر مصرفی بیشتر از شرایط غیر شور باشد.

با توجه به اینکه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بستگی به منطقه دارد و تحت تاثیر شراط محیطی قرار می گیرد (Ozer, 2003) لذا استفاده از کودهای شیمیایی در هر منطقه با توجه به میزان عناصر غذایی موجود در خاک همان منطقه طبق جداول (۱۳-۲) *استفاده گردد.*

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. احمدی، م. و ف. جاویدفر. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی، تهران.
۲. خالد برین، ب. و. ط. اسلام زاده. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه). جلد اول، انتشارات دانشگاه شیراز.
۳. خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۷. تولید نباتات صنعتی، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر عذایی در خاک، گیاه و میوه در راستای افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات استراتژیک کشور، چاپ دوم با بازنگری، نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، کرج، ایران.
۵. مهاجر میلانی، پ. ۱۳۷۸. تاثیر شوری آب و خاک بر نیاز نیتروزن و پتاسیم در گندم. نشریه فنی شماره ۱۰۵۴، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
۶. میرزاپور، م. ه. ۱۳۹۰. مقایسه اثر روش های مختلف استفاده از عناصر کم مصرف بر رشد، عملکرد و ترکیب شیمیایی کلزا در شرایط شور، نشریه شماره ۱۵۱۷، موسسه تحقیقات آب و خاک، کرج، ایران
۷. نورقلی پور، ف. رضایی، ح. میرزاشاهی، ک. حقیقت نیا، ح. رمضانپور، م. .ر. ارزانش، م. ح. اسدی رحمانی، ه. میرزاپور، م. ه. زمانی، ص. ع. محمدی کیا ص. و م. افضلی. ۱۳۹۳. دستورالعمل مدیریت تلیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه کلزا، چاپ اول، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج. ایران.
۸. Chaudhry, A. U. and M. Sarwar. 1999. Optimization of nitrogen fertilizer in cotton (Gossypium hirsutum L.). Pak. J. Bio. Sci. 2: 242-243.
9. Christensen, J.V., W.G. Legge, R.M. Depauw, A.M.F. Hennig, J.S. McKenzie, B. Siemens and J.B. Thomas. 1985. Effect of seeding date, nitrogen and phosphate fertilizer on growth, yield and quality of rapeseed in northwest Alberta. Can. J. Pl. Sci. 65: 275-284.
10. Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (Brassica napus L.): A review. Field Crops Res. 67: 35-49.
11. Gramshaw, D. and F.C. Crofts. 1969. Effects of seeding rate and nitrogen fertilizer on production of autumn sown rape (Brassica napus L.) on the central tablelands of New South Wales. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 9:350356.
12. Jackson, G.D. 2000. Effects of nitrogen and sulfur on canola yield and nutrient uptake. Agron. J. 92:644-649.
Lewis, D.C., T.D. Potter, S.E. Weckert and I.L. Grant. 1987. Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on the seed yield and oil concentration of oilseed rape (Brassica napus L.) and the prediction of responses by soil tests and past paddock use. Aust. J. Exp. Agric. 27(5):713-720.
13. Malhi, S.S. and K.S. Gill. 2002. Effectiveness of sulphate-S ferilization at different growth stages for yield, seed quality and S uptake of canola. Can. J. Plant Sci. 82:665-674.
14. Masood, M., I.H. Shamsi and N. Khan. 2003. Impact of row spacing and fertilizer levels (Diammonium Phosphate) on yield and yield components of canola. Asian J. Plant Sci. 2(6):454-456.
15. Norton, R. 2013. Canola technology update for growers and advisors. International Plant Nutrition Institute.
Scheiner, J.D., F.H. Gutierrez-Boem and R.S. Lavado. 2002. Sunflower nitrogen requirment and 15N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. Eur. J. Agron. 17:73-79.
16. Smith, C.J., G.C. Wright and M.R. Woodroofe. 1988. The effect of irrigation and nitrogen fertilizer on rapeseed (Brassica napus L.) production in South-Eastern Australia.. Irrig. Sci. 9(1):15-25.
17. Osborn, G.J. and G.D. Batten. 1978. Yield oil and protein content of oilseed rape as affected by soil and fertilizer nitrogen and phosphorus. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 18:107-111.
18.Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. Eur. J. Agron. 19:453-463.

www.SID.ir