



پژوهشگاه سبزی و میوه



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی

اصول کشت و تولید

تربچه



سید عباس میرجلیلی

۱۴۰۱



اصول کشت و تولید تربچه

سید عباس میر جلیلی

بهار ۱۴۰۱

شناسنامه نشریه فنی

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده سبزی و صیفی

عنوان نشریه: اصول کشت و تولید تربچه

نگارنده: سید عباس میر جلیلی

شماره نشریه: - / سبزی/ ۱۴۰۱

نوع نشریه: نشریه فنی

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده سبزی و صیفی

شمارگان (تیراژ): ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده/ نویسندگان است.

صفحه	فهرست مطالب
۵	مقدمه
۸	ارزش غذایی تربچه
۹	خواص دارویی
۹	سایر کاربردهای تربچه
۱۰	گیاه شناسی
۱۱	ارقام تربچه
۱۲	ارقام زراعی
۱۶	بذر و تکثیر
۱۷	آماده سازی زمین
۱۷	روش کاشت
۱۸	مراقبت های داشت
۱۹	آبیاری
۱۹	کوددهی
۲۰	مدیریت آفات و بیماری ها
۲۰	آفات تربچه
۲۱	بیماری های تربچه
۲۴	زردشدگی برگ های تربچه
۲۴	عوامل موثر در پوک و تند شدن تربچه
۲۴	برداشت
۲۵	بذرگیری
۲۵	عملکرد
۲۶	منابع

مقدمه

تربچه، قرن‌های متمادی زیادی است که در دنیا کشت و کار می‌شود و کتیبه‌های موجود بر روی اهرام مصر نشان می‌دهد که این گیاه در ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح کشت می‌شده است. اصل ترب و تربچه احتمالاً از اروپا و آسیاست. برخی منابع نوشته‌اند که مرکز اولیه تربچه کشور فرانسه بوده است (Hanlon and Barnes, 2011). تربچه گیاهی است که انواع متعددی دارد و عموماً با غذا یا به عنوان پیش غذا و بویژه در ایران همراه با سبزی خوردن مصرف می‌شود.

تربچه یکی از اعضای خانواده‌ی کلم‌ها از جمله کلم بروکلی، گل کلم، کلم پیچ و شلغم است. تولید جهانی تربچه حدود هفت میلیون تن در سال است که بیانگر حدود دو درصد از تولید سبزیجات می‌باشد. جدا از غده، دیگر قسمت‌های گیاه از قبیل برگ‌ها، ساقه‌ها، غلاف بذر، بذر و گیاهچه در گونه‌های مختلف، مصرف خوراکی دارد. در بعضی موارد از برگ تربچه به صورت خام استفاده می‌شود. اگرچه تربچه به میزان فراوانی کاشته و ارزان فروخته می‌شود ولی چون دوره رویش آن کوتاه است و می‌توان آنها را به تدریج کاشت و خیلی زود برداشت نمود، می‌توان گفت یکی از محصولات زراعی اقتصادی است (لشگری زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

تربچه را به صورت خام همراه با سایر سبزی‌ها به عنوان سبزی خوردن و یا برای تهیه انواع سالاد سبزیجات، سس سالاد، ساندویچ و ترشی استفاده می‌کنند. برگ‌های تربچه را به صورت خام می‌توان در سبزی خوردن یا برای تهیه سالاد به کار برد (شکل ۱).



شکل ۱: گیاه تربچه

ارزش غذایی تربچه

در ۱۰۰ گرم تربچه خام، ۶۶ کیلوژول (۱۶ کیلو کالری) انرژی غذایی را تامین می‌شود تربچه خام ۹۵ درصد آب، ۳ درصد کربوهیدرات، ۱ درصد پروتئین و مقدار بسیار ناچیزی چربی دارد. بخش خوراکی تربچه همان غده‌های گرد و قرمز رنگ آن است؛ اگرچه برگ آن هم از ارزش غذایی خوبی برخوردار است. جوانه بذر تربچه هم همانند سایر جوانه‌ها قابل مصرف است. ریشه تربچه معمولاً به صورت خام مصرف می‌شود، اگرچه تربچه‌های درشت و سفت شده با بخارپز شدن نرم و مطبوع می‌شوند. تربچه خام دارای بافتی ترد و طعمی تند و فلفلی است که ناشی از گلوکوزینولات‌ها و آنزیم میروزیناز است که هنگام جویدن ترکیب می‌شوند و آلیل ایزوتیوسیانات‌ها را تشکیل می‌دهند که در خردل، ترب کوهی و واسابی نیز وجود دارد (Banihani, 2017).

تربچه بیشتر در سبزی خوردن و سالاد استفاده می‌شود، اما در بسیاری از غذاهای اروپایی نیز دیده می‌شود. برگ‌های تربچه معمولاً دور ریخته می‌شود، اما خوراکی و مغذی است و می‌توان آن را به روش‌های مختلفی در غذا استفاده کرد. برگ تربچه گاهی اوقات در دستور العمل‌ها، مانند سوپ سیب زمینی یا به عنوان یک غذای جانبی سرخ شده استفاده می‌شود. تربچه در برخی از دستور العمل‌ها مخلوط با آب میوه یافت می‌شوند. در غذاهای مکزیکی، تربچه ورقه شده در ترکیب با کاهوی خرد شده به عنوان چاشنی غذاهای سنتی استفاده می‌شود. در غذاهای هندی به غلاف‌های بذر «مونگرا» یا «موگری» می‌گویند و از آن در بسیاری از غذاها استفاده می‌کنند.

تربچه سرشار از آنتی اکسیدان‌ها، ریبوفلاوین، نیاسین، ویتامین B6، فولات، ویتامین C، ویتامین K، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، روی، فسفر، مس و منگنز است (جدول ۱).

جدول ۱: ارزش غذایی تربچه (به ازای ۱۰۰ گرم تربچه خام)

ماده مغذی	میزان	درصد*
آب	۹۵,۳ گرم	
انرژی	۶۶ کیلوژول (۱۶ کیلوکالری)	
هیدروکربنها	۳,۴ گرم	
قندها	۱,۸۶ گرم	
فیبر غذایی	۱,۶ گرم	
چربی	۰,۱ گرم	
پروتئین	۰,۶۸ گرم	
ویتامینها		
تیامین (B1)	۰,۰۱۲ میلی گرم	۱
ریبوفلاوین (B2)	۰,۰۳۹ میلی گرم	۳
نیاسین (B3)	۰,۲۵۴ میلی گرم	۲
پانتوتنیک اسید (B5)	۰,۱۶۵ میلی گرم	۳
ویتامین B6	۰,۰۷۱ میلی گرم	۵
فولات (B9)	۲۵ میکروگرم	۶
ویتامین C	۱۴,۸ میلی گرم	۱۸
مواد معدنی		
کلسیم	۲۵ میلی گرم	۳
آهن	۰,۳۴ میلی گرم	۳
منیزیم	۱۰ میلی گرم	۳
منگنز	۰,۰۶۹ میلی گرم	۳
فسفر	۲۰ میلی گرم	۳
پتاسیم	۲۳۳ میلی گرم	۵
روی	۰,۲۸ میلی گرم	۳

*درصدها با استفاده از توصیه‌های ایالات متحده برای بزرگسالان تخمین زده شده‌اند.

خواص داروئی

از لحاظ تاریخی، تربچه به عنوان یک ماده خوراکی دارویی برای انواع بیماری‌ها از جمله اختلال عملکرد کبد و هضم ضعیف استفاده می‌شده است. اخیراً، تعدادی از مطالعات نشان داده اند که تربچه یا عصاره تربچه دارای فعالیت بیولوژیکی از جمله آنتی اکسیدانی، اثرات ضد جهش‌زایی و ضدتکثیری و همچنین القاء آنزیم‌های سم زدایی است. این مطالعات از عصاره‌های آبی، متانولیک و آبگریز تربچه یا ترکیبات شیمیایی گیاهی خاص موجود در تربچه از جمله گلوکوزینولات و ایزوتیوسیانات‌ها است. علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که تربچه حاوی مواد شیمیایی گیاهی دیگری است که با اثرات مفید سلامتی از جمله فنولیک اسیدها و آنتوسیانین‌ها مرتبط است (Hanlon and Barnes, 2011). تربچه به عنوان یک ماده ضد دیابت نیز شناخته می‌شود (Banihani, 2017).

تربچه از نظر طب قدیم ایران، گرم و خشک است و از زمان‌های بسیار قدیم برای درمان بسیاری از بیماری‌ها به کار می‌رفته است. تربچه حاوی مقادیر بالای آنتی اکسیدان‌هایی مانند ویتامین C است که به کاهش رادیکال‌های آزاد در بدن کمک کرده و باعث جلوگیری از آسیب‌های سلولی ناشی از پیری، شیوه زندگی ناسالم و سموم محیطی می‌شود. تربچه قرمز به دلیل مقادیر بالای آنتی اکسیدان‌هایی که دارد و همچنین ترکیباتی که در آب به ایزوتیوسیانات‌ها تجزیه می‌شوند به پاکسازی بدن از مواد سرطان‌زا و جلوگیری از پیشرفت تومور کمک می‌کند. عصاره ریشه تربچه حاوی چندین نوع ایزوتیوسیانات است که باعث مرگ سلولی در برخی از سلول‌های سرطانی می‌شود. مقادیر بالای فیبر موجود در تربچه با بهبود حرکات روده به سم زدایی بدن و پیشگیری و درمان یبوست کمک می‌کند.

برگ‌های تربچه هم فواید زیادی برای سلامتی دستگاه گوارش دارند، نتایج یک مطالعه در سال ۲۰۰۸ روی موش‌های صحرایی نشان داده که مقادیر بالای فیبر موجود در آن‌ها برای بهبود عملکرد دستگاه گوارش مفید هستند. یک مطالعه جداگانه نشان داد که آب تربچه با محافظت از بافت معده و تقویت سد مخاطی می‌تواند به جلوگیری از زخم معده کمک کند. سد مخاطی به محافظت از معده و روده در برابر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و سموم مضر که می‌تواند باعث ایجاد زخم و التهاب شود، کمک می‌کند. تربچه یک ضد قارچ طبیعی است. آن‌ها حاوی نوعی پروتئین ضد قارچ هستند، یک مطالعه نشان داده که این پروتئین باعث مرگ سلولی قارچ *Candida albicans* می‌شود. این قارچ ممکن است باعث عفونت واژن، برفک دهان و کاندیدیازیس تهاجمی شود. تربچه بر تولید اکسید نیتریک تاثیر می‌گذارد و باعث می‌شود که رگ‌های خونی شل شده و در نهایت فشار خون بالا کاهش یابد. اکسید نیتریک در آرامش بافت عضله‌ای صاف و افزایش جریان خون موضعی نقش دارد، همچنین چسبندگی پلاک به دیواره رگ‌های خونی را مهار کرده و خطر ابتلا به آترواسکلروزیس و بیماری‌های قلبی عروقی را کاهش می‌دهد.

تربچه قرمز به دلیل مقادیر بالای آنتی اکسیدان‌هایی که دارد به کاهش رادیکال‌های آزاد کمک می‌کند، متابولیسم را تقویت کرده و جذب گلوکز در روده را کاهش می‌دهد و به این ترتیب باعث کاهش قند خون در افراد دیابتی می‌شود. از آنجا که تربچه کربوهیدرات کمی دارد ممکن است بر میزان قند خون تاثیر منفی نداشته باشد (Mohammed and Hameed, 2018).

به نظر می‌رسد که مقادیر بالای فیبر موجود در تربچه به کاهش اشتها کمک کرده و با جلوگیری از پرخوری باعث لاغری و کاهش وزن می‌شود. تربچه کالری کمی دارد به همین دلیل می‌تواند یک سبزی خوب برای اضافه کردن به رژیم‌های کاهش وزن باشد. تربچه قرمز حاوی موادی است که باعث افزایش دفع اکسالات کلسیم از طریق ادرار شده و به این ترتیب احتمال تجمع مواد معدنی در مجاری ادراری و تشکیل سنگ کلیه را کاهش می‌دهد. سولفورافان موجود در تربچه قرمز می‌تواند با جلوگیری از تخریب غضروف‌ها برای پیشگیری و درمان آرتروز مفید باشد. تربچه قرمز یکی از بهترین سبزیجات برای سم زدایی کبد کمک می‌باشد. مطالعات نشان داده که مقادیر بالای گلوکوزینولات‌های موجود در تربچه به سلامت کبد کمک می‌کنند. در طب سنتی هند و یونان از تربچه به عنوان یک درمان خانگی برای زردی و سایر بیماری‌های کبدی استفاده می‌شود. یک مطالعه دیگر نشان داده که یک ماده شیمیایی فعال در تربچه به درمان بیماری کبد چرب غیر الکلی کمک می‌کند (Malik et al., 2010).

عوارض و مضرات تربچه

زیاده روی در مصرف تربچه ممکن است در تولید هورمون تیروئید اختلال ایجاد کند. یک مطالعه نشان داده که مصرف زیاد تربچه باعث افزایش وزن غده تیروئید و کاهش سطح هورمون تیروئید می‌شود (Chandra et al., 2006). از آنجا که تربچه ممکن است تولید صفرا را افزایش دهد، توصیه می‌شود که افراد مبتلا به سنگ کیسه صفرا قبل از مصرف آن با پزشک خود مشورت کنند.

تربچه دارای خواص ادرارآوری است که تولید ادرار را تحریک می‌کند. اما مصرف بیش از حد تربچه منجر به از دست دادن بیش از حد آب از بدن می‌شود و ممکن است منجر به کم آبی بدن شود. مصرف بیش از حد تربچه همچنین ممکن است منجر به کاهش فشار خون و همچنین باعث هیپوگلیسمی شود. توصیه شده که زنان باردار از خوردن بیش از حد این سبزی خودداری کنند (Mohammed and Hameed, 2018).

سایر کاربردهای تربچه

دانه‌های تربچه را می‌توان برای استخراج روغن دانه تربچه عصاره‌گیری کرد. دانه‌های تربچه خودرو، حاوی ۴۸ درصد روغن هستند که ترکیب اصلی آن، اِروسیک اسید است و به دلیل سمیت داشتن، برای مصرف انسان مناسب نیستند، اما این روغن منبع بالقوه‌ای برای مصارف صنعتی و تولید سوخت زیستی است. برخی ارقام تربچه در آب و هوای خنک به خوبی رشد می‌کنند و جدا از کاربرد صنعتی، می‌توانند به عنوان گیاه پوششی، برای افزایش حاصلخیزی خاک، حذف برخی عناصر خاک، سرکوب علف‌های هرز، کمک به کاهش فشردگی خاک و جلوگیری از فرسایش خاک در زمستان استفاده شوند.

گیاه شناسی

نام علمی این گیاه *Raphanus raphanistrum* subsp. *Sativus* (L.) Domin است. این گیاه قبلاً با نام *Raphanus sativus* L. شناخته می‌شد و اکنون این نام به عنوان نام مترادف محسوب می‌شود. ترب و تربچه از خانواده شب بو و هم خانواده کلم‌ها هستند (جدول ۲). تربچه گیاهی است یکساله ولی ترب گیاهی است دوساله که در سال اول تولید ریشه ضخیم کرده و در سال دوم گل داده، تولید بذر می‌کند. ریشه‌های تربچه غده‌ای، رنگ بیرونی آن قرمز یا سفید، گرد، استوانه‌ای یا مخروطی و بافت درونی ریشه سفید است. رنگ پوست ریشه از سفید تا صورتی، قرمز، بنفش، زرد و سبز تا سیاه متغیر است، اما گوشت آن معمولاً سفید است. رنگ ریشه‌ها ناشی از آنتوسیانین‌هاست. وارپته‌های قرمز رنگدانه آنتوسیانین پلارگونیدین دارند ولی ارقام ارغوانی رنگ خود را از سیانیدین می‌گیرند. ساقه‌ها که هنگام گلدهی بیشتر دیده می‌شوند، مستقیم، کرک‌دار که گاه ارتفاع آن تا یک متر نیز ممکن است برسد. برگ‌ها با دمبرگ نسبتاً بلند به صورت ساده و تک‌تک و متناوب در روی ساقه ظاهر می‌شوند. پهنک برگ نسبتاً بزرگ با بریدگی‌ها و دندانه‌های کوچک و بزرگ در حاشیه برگ است. رو و پشت برگ‌ها زبر و دارای کرک‌های خار مانند است. گل‌ها سفید یا صورتی رنگ و کوچک با گل آذین انتهایی بلند هستند. دانه‌ها زرد، قهوه‌ای، آجری رنگ یا قرمز می‌باشند و حدود ۵ سال قوه نامیه خود را حفظ می‌کنند و در کمتر از یک هفته جوانه می‌زنند (شکل ۲). تربچه یک گونه دیپلوئید است و دارای ۱۸ کروموزوم ($2n=18$) است (اسدی، ۱۳۹۶)

جدول ۲: رده بندی علمی گیاه تربچه تا سطح زیر گونه

سلسله	Plantae
شاخه	Tracheophytes
شاخه	Angiosperms
شاخه	Eudicots
شاخه	Rosids
راسته	Brassicales
تیره	Brassicaceae
جنس	<i>Raphanus</i>
گونه	<i>R. raphanistrum</i>
زیرگونه	<i>R. raphanistrum</i> subsp. <i>sativus</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>sativus</i> (L.) Domin	
Synonyms: <i>Raphanus sativus</i> L.	



گیاه



برگ



میوه



گل

شکل ۲: اجزای مختلف تربچه

ارقام تربچه

ویژگی‌های کیفی تربچه شامل رنگ غده، اندازه غده، محتوای مواد پکتینی، مونوساکاریدی و گلوکوسینولات‌ها هستند که میزان و مقدار آنها تحت تأثیر شرایط اقلیمی و فصلی متغیر است. در کشورهای اروپایی ارقامی با نیازهای شدت تابش کم و دمای میانگین ۱۱ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد کشت می‌شوند و عملکرد مناسبی دارند، لیکن در مناطق گرم و خشک مانند بسیاری از مناطق ایران به ویژه استان‌های مرکزی و جنوبی، ارقام کاربردی بایستی نیاز دمایی و نوری بالایی داشته باشند و به این شرایط نسبتاً مقاوم باشند. در غیر این صورت تحت تأثیر تنش گرمایی و نوری موجود در این مناطق رشد و تولید مناسبی نخواهند داشت (لشگری زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

تربچه رقم‌های مختلفی دارد که بر مبنای فصل کشت و همچنین طول زمان مورد احتیاج و شکل ریشه، می‌توان آنها را به تربچه بهاره، تابستانه و زمستانه تقسیم بندی کرد. ارقام بهاره رشد سریعی دارند و طی ۲۰ تا ۳۰ روز می‌رسند. حساسیت این رقم به سرما بیش از ارقام زمستانه است. رقم ارلی اسکارلت گلوب (Early Scarlet Globe)، چری بل (Cherry Belle) و کامت کوالیر (Comet Cavalier) متداول‌ترین ارقام بهاره هستند. ارقام تابستانه با سرعت کمتری رشد می‌کنند و در زمان ۳۵ تا ۴۰ روز می‌رسند ولی ریشه‌ها در مدت زمان طولانی تری قابل نگهداری هستند. ارقام وایت استراسبورگ (White Strusburg) و وایت وینا (White Vienna) از این نوع تربچه هستند. ارقام زمستانه به کندی رشد می‌کنند و دوره رویشی آنها ۵۰ تا ۶۰ روز است. اندازه ریشه‌ها نسبت به دو تای قبلی بزرگ تر شده و قابلیت نگهداری زیادتری دارند. معروف ترین ارقام زمستانه چاینیز وایت وینتر (chiness white winter)، سلستیل (Celestial)، کالیفرنیا (California) و مام موس وایت (Mom Moth White) هستند.

تربچه دارای ارقام متعددی است که علاوه بر رنگ‌های مختلف دارای شکل و اندازه‌های گوناگون و متعدد نیز می‌باشند.

۱. تربچه قرمز گرد که بسیار زود رس بوده و بعد از ۲۲ روز قابل برداشت است.
۲. تربچه قرمز نوک سفید که جنس آن بسیار مرغوب بوده و در مدت ۲۸ روز قابل بهره برداری است.
۳. تربچه سفید گرد که در مدت ۳۵ روز پس از کاشت قابل بهره برداری است.
۴. تربچه گرد صورتی که در مدت ۲۸ روز قابل بهره برداری است و قطر آن ممکن است به ۵ سانتی متر هم برسد بدون آن که وسط آن پوک شود.
۵. تربچه بلند که حالت کشیده دارد که بسیار ترد و لذیذ است و قابلیت کشت آن در تمام طول سال وجود دارد.

ارقام زراعی

تربچه چری بل (Cherry Belle): غده آن قرمز روشن، توپر، ترد و شیرین است. محصول آن ظرف ۳ هفته قابل مصرف می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳: تربچه چری بل

تربچه صبحانه فرانسوی: غده آن نیمه بلند، استوانه‌ای، قرمز رنگ با انتهای کمی سفید رنگ و ریشه سفید و گاهی رنگ آن ارغوانی است. مغز آن آبدار و ترد است و زود اسفنجی نمی‌شود (شکل ۴).



شکل ۴: تربچه صبحانه فرانسوی

تربچه ایستر (Easter Egg Radish): این نوع تربچه غده‌هایی گرد و نقلی دارد و به رنگ‌های قرمز، سفید و صورتی دیده می‌شود (شکل ۵).



شکل ۵: تربچه ایستر

رقم شانکیو نیمه بلند: در این رقم غده کشیده و به طول چند سانتی متر است. ظاهر غده شبیه هویج کوچک است با این تفاوت که به رنگ قرمز است (شکل ۶).



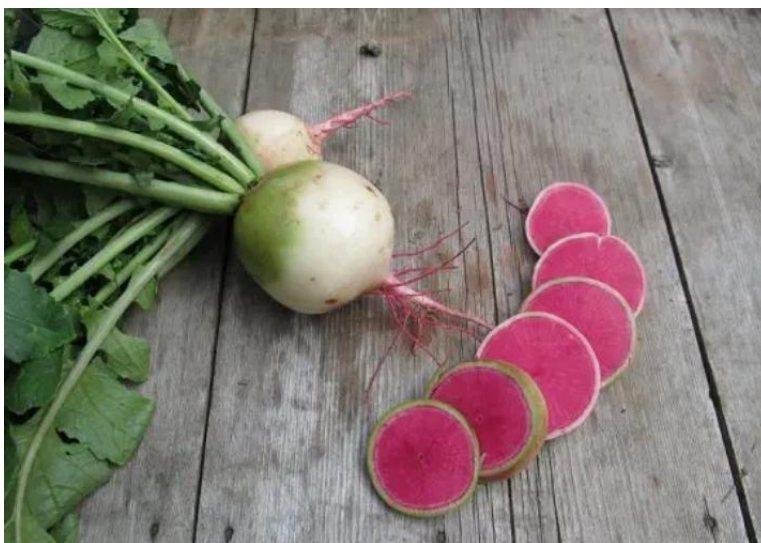
شکل ۶: تربچه رقم شانکیو نیمه بلند

رقم بنفش مالاگا (Malaga Violet): تربچه ای با غده‌های گرد و به رنگ بنفش تیره است که گوشت آن سفید رنگ است (شکل ۷).



شکل ۷: تربچه رقم بنفش مالاگا

تربچه توقرمز یا هندوانه ای (Watermelon Radish): این تربچه که غده ای گرد و سفید رنگ دارد، گوشتی قرمز و صورتی دارد و به همین دلیل به این نام معروف است (شکل ۸).



شکل ۸: تربچه هندوانه ای

تربچه سفید اسنوبل (Snow Belle): این تربچه دارای غده ای گرد و سفید رنگ است (شکل ۹).



شکل ۹: تربچه سفید اسنوبل

رقم کا ان براوو (KN Bravo F1): این رقم دارای غده‌های کشیده بیضی شکل و به رنگ ارغوانی است. بافت داخلی غده نیز به همین رنگ است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: تربچه رقم کا ان براوو

تربچه برگی: این نوع تربچه که مشابه سایر تربچه‌های معمولی است، برگ‌هایی لطیف و با پهنک کامل با غده‌هایی کوچکتر ایجاد می‌کند و به منظور مصرف برگ آنها کاشته می‌شوند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱: تربچه برگی

لشگری زاده (۱۳۹۵) در تحقیق خود به پنج رقم تربچه برای مقایسه در شرایط آب و هوایی بم با نام‌های چری بل (Cherry Belle)، کاریستال (Karistal)، امامی (Emami)، کیوان (Cayvan) و کاریزنو (Karizno) اشاره می‌کند.

بذر و تکثیر

تربچه به وسیله بذر تکثیر می‌شود. این گیاه را می‌توان در تمام مدت بهار و اوایل تابستان (البته قبل از گرم شدن شدید هوا) به فاصله هر ۱۵ روز یکبار برای برداشت مکرر آن کشت نمود. وزن هزار دانه بذر تربچه ۹ گرم است (شکل ۱۲). مدت جوانه زدن بذر تربچه ۵ روز است. میزان بذر مصرفی تربچه در هر هکتار ۱۲ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار است. برای به دست آوردن نتیجه بهتر، حذف علف‌های هرز و آبیاری کافی و به موقع ضروری است.



شکل ۱۲: بذر و گیاهچه تربچه

آماده سازی زمین

تربچه را در زمینی که از قبل آماده شده و زه‌کشی خوبی دارد کشت می‌کنند. تربچه احتیاج به خاک سبک و قوی دارد، بنابراین بایستی قبل از کاشت در پاییز همراه با شخم پاییزی میزان ۲۵ تا ۳۰ تن در هکتار به زمین کود حیوانی پوسیده اضافه کرد. کشت این گیاه در اواخر فروردین ماه تا اوایل تیر ماه یعنی همزمان با بر طرف شده سرمای بهاره و قبل از گرما انجام می‌گیرد. در مناطق جنوبی کشور که زمستان معتدلی دارند، از اوایل پاییز یعنی به محض رفع گرمی هوا کشت تربچه آغاز می‌شود. در هر صورت، قبل از کاشت میزان ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته، ۷۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفر و ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسه به خاک اضافه می‌شود.

روش کاشت

با توجه به مزایای روش کاشت ردیفی گیاهان نظیر وجین آسان‌تر علف‌های هرز، مصرف بذر کمتر، سله شکنی، آبیاری و تنک آسانتر، امروزه اکثر سبزی‌ها را به این روش کشت می‌کنند. فاصله ردیف‌های کاشت در سبزیکاری از عوامل مهم و تعیین کننده عملکرد می باشد. تراکم بالا یکی از عوامل محدود کننده رشد در بسیاری از گیاهان می باشد. در تربچه، تراکم زیاد باعث دوکی شدن و عدم رشد موزون غده ها شده و از کیفیت آن می‌کاهد. هنگامی که گیاه در شرایط بهینه پرورش می‌یابد رشد قسمت هوایی و زیرزمینی به نسبت ثابتی صورت می‌گیرد (حسن پور اصیل و همکاران، ۱۳۹۲).

بهترین شیوه، کاشت تربچه به صورت خطی می‌باشد (شکل ۱۳). فاصله ردیف‌های تربچه را از هم ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر و فواصل بوته‌ها ۱۰ الی ۱۵ سانتی متر در نظر می‌گیرند. بذر را به عمق ۰.۵ تا ۱ سانتی متر می‌کارند. چنانچه هدف استفاده از برگ تربچه باشد فاصله کشت بذر ۲ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود و قبل از آن که ریشه آن درشت شود تعدادی از تربچه‌های برگی را خارج کرده و فاصله را به ۱۵ سانتی متر می‌رسانند. دانه‌های این گیاه را مستقیماً در محل اصلی می‌کارند. زرزا و تفضلی (۱۳۷۶) طی بررسی‌هایی که بر روی فاصله کشت تربچه انجام دادند، سه فاصله ۵،

۱۰ و ۱۵ سانتیمتر را برای ردیف در این گیاه در نظر گرفتند و گزارش کردند که فاصله ۵ سانتیمتر بیشترین عملکرد اقتصادی را داشته است. Pervez و همکاران (۲۰۰۴)، فاصله مناسب کشت تربچه را ۱۰ سانتی متر بهترین فاصله دانستند.

مانند دیگر سبزی‌ها، تربچه نیز به خاک غنی و زهکشی شده نیاز دارد. شخم عمیق خاک تا عمق ۳۰ سانتی متری و افزودن کود تقویت کننده یا کمپوست کمک زیادی به حاصلخیزی زمین و افزایش عملکرد خواهد کرد. جمع آوری تمام شن‌های درشت و سنگ‌ها تا آن عمق از خاک به برداشت محصول کمک می‌کند. بهتر است بذرها را پیش از کاشتن، به جهت افزایش قدرت جوانه زنی، ۱۲ الی ۲۴ ساعت قبل از کاشت در آب خیساند. خاک باید تا سبز شدن بذرها مرطوب نگه داشته شود و پس از قوی شدن گیاه آبیاری محصول به دوبار در هفته (بصورت غرقابی) کاهش پیدا کند.



شکل ۱۳: ردیف کاری در کشت تربچه

مراقبت‌های داشت

طول روز بلند و دمای بالا عواملی هستند که حتی قبل از اینکه ریشه توسعه کاملی داشته باشد، موجب شروع گلدهی در تربچه می‌شود. به طور معمول تربچه زمانی که طول روز به ۸-۱۰ ساعت می‌رسد، وارد مرحله گلدهی می‌شوند. در دمای پایین تر، تندی کاهش می‌یابد و محصول به راحتی می‌تواند یخ زدگی را تحمل کند (Selvakumar et al., 2019).

تربچه سبزی فصل خنک است که رشد سریعی دارد و در آب و هوای مرطوب و خنک بسیار خوب رشد می‌کنند. دمای بهینه برای رشد تربچه بین ۱۰ تا ۱۸ درجه سلسیوس است و بهترین رشد را در خاک‌های لومی- شنی با زهکشی خوب دارند که غنی از مواد آلی با pH بین ۵٫۸ تا ۶٫۸ هستند.

برای حصول نتیجه از کاشت تربچه بهتر است فاصله بین ردیف‌ها مرتب و جین شوند. همچنین پس از هر آبیاری در صورتی که بافت خاک به حدی سنگین باشد که سله ببندد، سطح خاک را باید سله‌شکنی کرد.

آبیاری

تربچه یک سبزی رطوبت دوست است و آب خاک یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر عملکرد و کیفیت تربچه است. روش مرسوم آبیاری در کاشت تربچه، روش غرقابی است که با توجه به شرایط آبی کشور، توصیه می‌شود از روش‌های آبیاری تحت فشار بویژه آبیاری قطره‌ای استفاده شود. به علت رشد سریع تربچه در فصل بهار و تابستان، هر شش روز یک‌بار زمین را آبیاری می‌کنند و در فصل پاییز و زمستان با توجه به وضع باران منطقه آبیاری را انجام می‌دهند. نباید اجازه داد زمین کاملاً خشک شود. دمای هوا و میزان وزش باد از جمله عوامل موثر در میزان آب مصرفی توسط تربچه است. باید دقت کرد که آبیاری تربچه منظم و یکنواخت انجام شود زیرا نوسانات شدید در آبیاری (آبیاری نامنظم) باعث ترکیدن غده‌ها خواهد شد.

کشت تربچه مقاومت کمی در برابر کم آبی دارد که به دلیل طول دوره کوتاه کشت آن نباید کمبود رطوبت در خاک رخ دهد. به همین دلیل کوتاه بودن دوره کشت هم تربچه دارای جذب قوی مواد مغذی به ویژه نیتروژن است. اما اگر آبیاری به درستی انجام نشود، عملکرد دستخوش تغییر جدی می‌شود.

نتایج آزمایشات در خصوص میزان تحمل به شوری و مصرف آب نشان داد که بهترین حالت جذب کل مواد مغذی در هدایت الکتریکی کمتر از ۴ دسی زیمنس بر متر محلول خاک است. همچنین نتایج حاکی از این بود که در شوری کمتر از ۲ دسی زیمنس بر متر رشد در حد مطلوب است ولی در شوری بیشتر از ۴ دسی زیمنس بر متر، به واسطه توقف رشد گیاه، جذب مواد مغذی نیز صورت نمی‌گیرد. کل آب مصرفی در شوری بالا کاهش می‌یابد ولی بازده مصرف آب افزایش یافت. رشد گیاه در محدوده هدایت الکتریکی ۲-۴ دسی زیمنس بر متر بهینه بود. در شوری‌های بالاتر از ۴ دسی زیمنس بر متر وزن خشک کل گیاه نیز کاهش یافت (Marcelis and Hooijdonk, 1999).

نتایج آزمایشات خیام و همکاران (۱۴۰۰) نشان داد که تیمارهای آبیاری به میزان ۱۴۲ میلی‌متر توأم با ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد و کارایی مصرف آب در تربچه را دارد.

با توجه به کاهش کیفیت آب آبیاری در کشور، بررسی رشد و عملکرد تربچه در آزمایشی با مصرف آب مغناطیسی (آب عبور داده شده از میدان مغناطیسی یا الکترومغناطیسی که موجب تغییر آرایش مولکولی آب می‌شود) بررسی شد که نتایج نشان داد که آب مغناطیسی اثرات معنی‌دار و مثبتی بر وزن تر و خشک اندام هوایی و همچنین وزن تر و خشک غده تربچه داشته است (متانت و همکاران، ۱۳۹۷).

کوددهی

استفاده از کود دامی پوسیده دو هفته قبل از کاشت به میزان ۳۰ تا ۳۵ تن در هکتار به عنوان کود پایه موجب حاصلخیزی زمین و رشد مناسب بوته‌های تربچه می‌شود. کود دامی اگر کاملاً پوسیده نباشد حدود ۳ تا ۴ ماه طول می‌کشد تا قابل استفاده توسط گیاه باشد لذا باید به همین مدت زودتر از کاشت به زمین اضافه شود. با توجه به کوتاه

بودن دوره کاشت تربچه، افزودن کودهای شیمیایی قبل از کشت امکان‌پذیر است. لذا می‌توان کودهای شیمیایی را به مقادیر زیر برای هر هکتار به خاک اضافه کرد:

نیتрат آمونیم (نیتروژن ۲۰٪): ۲۰۰ کیلوگرم

سوپرفسفات (اکسید فسفر ۱۶٪): ۲۵۰ کیلوگرم

سولفات پتاسیم (پتاس ۴۸٪): ۲۰۰ کیلوگرم

نیتروژن بیشترین تاثیر را در رشد و عملکرد تربچه دارد. نتایج آزمایشات نشان داده که افزایش میزان نیتروژن از ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، بر پارامترهای رشد و عملکرد تربچه تأثیر مثبت می‌گذارد (خیام و همکاران، ۱۴۰۰). Pervez و همکاران (۲۰۰۴) نیز مناسب‌ترین میزان مصرف نیتروژن را در کشت تربچه ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند. پتاسیم از جمله عناصر پرمصرف است که در غده و دانه گیاهان همچون تربچه ذخیره می‌شود. این عنصر همراه با بُر نقش مهمی در تشکیل دیواره سلولی گیاهان و فعالیت آنزیم ATP-ase در انتقال آب و یون‌ها دارند. پتاسیم نقش مهمی در جذب عناصر آهن، مس و منگنز توسط ریشه‌های تربچه دارد و عنصر بُر اگرچه تأثیر معناداری بر عملکرد گیاه ندارد ولی تأثیر بسزایی بر جذب عنصر روی دارد. لذا مصرف این دو عنصر می‌تواند موجب غنای ارزش تغذیه‌ای غده‌ها و افزایش مقاومت به شوری در تربچه شود (جودکی و همکاران، ۱۳۹۵).

مدیریت آفات و بیماری‌ها

آفات تربچه

زنجرک‌ها اگرچه به طور مستقیم روی تربچه خسارتی ندارند ولی میزبان و ناقل ویروسی به نام زردی ستاره‌ای (Aster Yellows) می‌شوند. لذا برای مقابله با ویروس زردی ستاره‌ای باید جمعیت زنجرک‌ها کنترل شود. برای کنترل زنجرک‌ها می‌توان از دشمنان طبیعی همچون کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها یا به روش شیمیایی با حشره کش‌هایی مثل سیوانتو استفاده کرد. برای جلوگیری از گسترش بیماری، باید گیاهان آلوده از مزرعه حذف شوند و بستر کاشت عاری از علف‌های هرز نگه داشته شود؛ زیرا علف‌های هرز محل پناهگاه زنجرک‌ها و در نتیجه عامل شیوع این بیماری هستند.

کفشدوزک‌نما یا سوسک دلک (Harlequin bug) حشراتی شبیه به کفشدوزک هستند که بر خلاف کفشدوزک، حشره مفیدی برای گیاهان محسوب نمی‌شوند (شکل ۱۴). سوسک دلک مایع داخل بافت‌های گیاه را مکیده و باعث پژمرده شدن گیاه و بد شکل شدن برگ‌ها و ایجاد نقطه‌های زرد یا سفید بر روی برگ‌ها می‌شود. روش متداول مقابله با آفت سوسک دلک استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی مانند پیرتروئیدها، ارگانوفسفرها و کاربامات‌ها برای کنترل موثر حشرات بالغ و پوره آن است. همچنین زمین را باید عاری از علف‌های هرز نگه داشت و ذرات و مواد گیاهی را که برای این حشرات و تخم‌های آنها پناهگاه مناسبی هستند از زمین دور کرد.



شکل ۱۴: سوسک دلفک عامل خسارت در تربچه

سوسک کک: یکی از آفات شایع در تربچه است. دو جنس از سوسک‌های کک در گیاهان تیره شب بو و از جمله تربچه دیده می‌شوند. سوسک کک جنس *Phyllotreta* و جنس *Psylliodes* از مهم‌ترین این سوسک‌ها هستند (شکل ۱۵). اگرچه بیشترین خسارت این حشره در زمان گیاهچه‌ای است ولی خسارت زیادی می‌تواند به محصولات وارد کند. با استفاده از آفت کش‌های مناسب مانند مالاتیون و پاراتیون می‌توان آنها را کنترل کرد.



حشره کامل جنس *Phyllotreta* (ماده و نر از راست به چپ)، ب (حشره کامل جنس *Psylliodes* (ماده و نر از راست به چپ)

شکل ۱۵: تصویر دو جنس از سوسک کک

بیماری‌های تربچه

از جمله بیماری‌های تربچه بیماری قارچی لکه برگ (Septoria) است که در آن برگ‌های آلوده به صورت لکه‌های زرد رنگی دیده می‌شوند که تقریباً به صورت یک لکه بزرگ آبکی با مرکز خاکستری به نظر می‌رسد (شکل ۱۶). با اصلاح مواد آلی و کاشت گیاه در ناحیه‌ای که خاکی با قابلیت زهکشی خوب دارد می‌توان از ابتلای تربچه‌ها به لکه برگ سپتوریا جلوگیری کرد. همچنین تناوب کشت به پیشگیری از این بیماری قارچی کمک می‌کند.

برای کنترل بیماری در شرایطی که گیاه آلوده شده است، گیاهان و برگ‌های بیمار را از گیاه جدا کرده و مواد ریخته شده بر روی خاک را به خارج مزرعه منتقل کرده و منهدم می‌کنند (Selvakumar et al., 2019).



شکل ۱۶: لکه برگی سپتوریایی در تربچه

بیماری ساق سیاه (Blackleg) نوعی بیماری قارچی است که در تربچه مشاهده می‌شود و ناحیه بین رگبرگ‌های برگ را زرد می‌کند. از جمله علائم بیماری قارچی ساق سیاه این است که حاشیه‌های برگ قهوه‌ای شده و پیچ می‌خورد در حالی که ساقه به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه در آمده و لُج و لجنی می‌شود (شکل ۱۷). ریشه‌های گیاه نیز باریک شده و به سمت انتهای ساقه سیاه قهوه‌ای می‌شوند. در این مورد نیز پیش از کاشت باید خاک را با مقدار زیادی مواد آلی اصلاح کرد و اطمینان داشت که خاک بستر کاشت قابلیت زهکشی خوبی دارد. همچنین بهتر است با تناوب کشت، احتمال بروز بیماری را کاهش داد (Selvakumar et al., 2019).



شکل ۱۷: بیماری ساق سیاه در تربچه

بیماری پوسیدگی: اگر گیاه تربچه پژمرده شده و به نظر ضعیف می‌رسد، برگ‌هایش زرد شده و لکه‌های تخم مرغی شکل قرمز رنگ در قاعده ساقه آن مشاهده می‌شود و ریشه‌ها رگه‌های قرمز رنگ دارند، احتمالاً بوته‌های تربچه دچار پوسیدگی فوزاریومی یا ریزوکتونیایی شده است. این بیماری قارچی در خاک گرم شیوع پیدا می‌کند. تناوب کشت و کاشت گیاهان عاری از بیماری به پیشگیری از ریزوکتونیا کمک می‌کند. در صورت ابتلای گیاهان به این بیماری، تمام مواد و گیاهان آلوده باید از زمین خارج شود. برای پیشگیری از این بیماری توصیه می‌شود در اواخر بهار یا در تابستان با استفاده از روش آفتاب دهی خاک یا حمام آفتاب زمین مزرعه ضدعفونی شود، تا تمام هاگ‌هایی که طی زمستان زنده مانده اند، از بین بروند. به طور کلی، از آفتاب دهی خاک به عنوان یک روش طبیعی برای از بین بردن بیماری‌ها و آفات گیاهی استفاده می‌شود (Selvakumar et al., 2019).

ریشه چماقی (Club root) یک بیماری قارچی دیگر است که در اثر میکروارگانیزمی به نام *Plasmodiophora brassicae* ایجاد می‌شود. این بیماری تنها منجر به زرد شدن برگ‌های گیاه نمی‌شود بلکه باعث می‌شود ریشه متورم غده غده شود و ظاهری همانند چماق یا گرز پیدا کند (شکل ۱۸). این بیماری در خاک‌های مرطوب اسیدی شیوع دارد. قارچ عامل بیماری ریشه چماقی پس از انتقال به خاک، می‌تواند به مدت ۱۸ سال در خاک زنده بماند. قارچ عامل ریشه چماقی از طریق خاک، آب و وزش باد انتقال می‌یابد. تناوب کشت بلند مدت و دور کردن هر گونه علف هرز و محصولات آلوده و خراب از بستر کاشت به پیشگیری از این بیماری کمک می‌کند.



شکل ۱۸: بیماری ریشه چماقی در گیاه تربچه

در شرایط آب و هوای سرد، بیماری سفیدک پودری (Downy mildew) باعث ایجاد لکه‌های زرد گوشه دار بر روی برگ‌ها می‌شود که در نهایت به صورت لکه‌های بافت دار کاغذی رنگی قهوه ای که با حاشیه زرد رنگ احاطه شده اند، در می‌آید. در این بیماری کپک سفید یا خاکستری کرکی در سطح زیرین برگ‌ها تشکیل می‌شود و نواحی فرو رفتگی قهوه‌ای تا سیاه در ریشه گیاه با نمای ترک خورده و زبر دیده می‌شود (Selvakumar et al., 2019).

پوسیدگی سیاه یک بیماری دیگر مربوط به تربچه است که منجر به زرد شدن برگ‌ها می‌شود. در این مورد نواحی زرد شده ضایعات V شکل متمایزی در حاشیه برگ‌ها ایجاد می‌کنند به صورتی که نوک V از انتهای یک رگبرگ

نشأت گرفته که این رگبرگ تا قاعده برگ کشیده شده است. در این بیماری برگ‌ها زرد و پژمرده شده و خیلی زود قهوه‌ای می‌شوند و می‌میرند. رگبرگ‌ها در تمامی گیاه از برگ‌ها و دمبرگ گرفته تا ساقه، سیاه می‌شوند. شرایط آب و هوایی بسیار گرم و مرطوب زمینه را برای گسترش پوسیدگی سیاه فراهم می‌آورد که ممکن است با زرد شدن برگ‌ها در اثر بیماری قارچی فوزاریومی اشتباه گرفته شود. در پوسیدگی سیاه بر خلاف بیماری قارچی فوزاریومی بیماری برگ با لزجی باکتریایی همراه است (Selvakumar et al., 2019).

زردشدگی برگ‌های تربچه

دلایل متعددی می‌توانند عامل زردشدگی برگ در تربچه شوند که از جمله آنها می‌توان به شلوعی و کمبود فضا، عدم دریافت نور کافی، حضور زیاد علف‌های هرز، آبیاری ناکافی، کمبود مواد مغذی، بیماری‌ها و هجوم آفت‌ها اشاره کرد. برگ‌های تربچه ممکن است در اثر یک یا چند مورد از مشکلات ذکر شده زرد شوند. یکی دیگر از دلایل زرد شدن برگ‌های تربچه ممکن است کمبود نیتروژن باشد. زرد شدن برگ تربچه در اثر کمبود نیتروژن به ندرت اتفاق می‌افتد چرا که تربچه چندان مصرف نیتروژن ندارد اما در صورتی که متوجه کمبود نیتروژن شدید خاک را با کود غنی از نیتروژن اصلاح کنید تا گیاه به وضعیت سبز طبیعی بازگردد.

عوامل موثر در پوک و تند شدن تربچه

اگر برداشت تربچه به موقع انجام نشود باعث پوک شدن غده می‌شود و در واقع هر عاملی مانند دمای بالا و تغذیه زیاد که باعث افزایش رشد سلول‌های غده می‌گردد منجر به افزایش فضای بین سلولی و پوک شدن غده می‌شود. طعم تربچه نیز بستگی به تغذیه و زمان برداشت آن دارد. ازت زیاد، کود حیوانی فراوان و خشکی هوا و همچنین برداشت دیرتر از موعد غده باعث تند شدن مزه آن می‌شود. علت عدم تشکیل غده یا دوکی شدن تربچه اغلب به تراکم کشت برمی‌گردد. چنانچه تربچه با تراکم زیاد کشت شود در این گیاه غده تشکیل نمی‌شود.

برداشت

برداشت محصول هنگامی است که تربچه‌ها ریز و گرد شده باشند. زمان برداشت تربچه بسته به رقم آن، از حدود ۲۰ روز تا ۲ ماه طول می‌کشد. اگر غده‌ها به مدت طولانی در خاک بمانند، این عامل باعث پوک و تند شدن آن‌ها می‌شود.

بذرگیری

برای به دست آوردن بذر مرغوب باید در پایان دوره رشد، از بین آخرین بوته‌ها، تربچه‌های سالم و قوی و یکدست را انتخاب و جدا نموده و آن‌ها را در زیر خاک و ماسه خشک در محلی تاریک انبار کرد و پس از گذشتن فصل زمستان آن‌ها را بیرون آورده و در زمین آماده شده به فواصل ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر کاشته و آبیاری کنید. پس از مدت ۱۵ تا ۲۰ روز جوانه‌ها به تدریج ظاهر و گل‌ها تشکیل می‌شوند. در اوایل تابستان بذر روی گیاه تشکیل می‌گردد. پس از رسیدن بذرها آن‌ها را جمع آوری کرده و بعد از خشک کردن به آهستگی آن‌ها را کوبیده و بذور جدا شده را در سایه خشک کرده و نگه داری نمایید.

عملکرد

از ارقام زودرس تربچه حدود ۱۰ تا ۱۵ تن محصول از هر هکتار زمین در هر دوره کشت قابل برداشت است. تربچه‌ها بعد از برداشت باید شستشو داده شده و تمیز شوند. عرضه تربچه به بازار معمولاً به صورت بافه ای است ولی برای عرضه به بازارهای جهانی باید از بسته بندی‌های بهداشتی و مشتری پسند استفاده شود. برخی از انواع بسته بندی این سبزی در شکل ۱۹ مشاهده می‌شود.



شکل ۱۹: انواع بسته بندی تربچه برای عرضه به بازار

- اسدی م. ۱۳۹۶. فلور ایران، تیره شب بو، شماره ۱۴۳. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران. ۹۵۸ ص.
- جودکی م، شریعتمداری ح، شیروانی م. ۱۳۹۵. اثر متقابل پتاسیم و بُر بر عملکرد و جذب عناصر کم‌مصرف در تربچه (*Raphanus sativus* L.) در شرایط تنش شوری. روابط خاک و گیاه؛ ۷ (۳): ۱-۱۴
- حسن پور اصیل م، دهستانی اردکانی م، ربیعی م. ۱۳۹۲. اثر تراکم بذر و فواصل کاشت بر عملکرد و برخی اجزای رشد گیاه ترب (*Raphanus sativus* cv. *longipinatus*) در کشت دوم در شالیزار. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۷ (۲): ۹۵-۱۰۲.
- خیام س، مشعل م، نیایی فرد س ع، وراوی پور م. ۱۴۰۰. تعیین کارایی مصرف آب و تابع تولید آب - نیتروژن برای گیاه تربچه. مدیریت آب و آبیاری، ۱۱ (۲): ۳۱۵-۳۲۴.
- زرزا ص و تفضلی ا. ۱۳۷۶. بررسی اثرات فاصله کاشت و تاریخ کشت بر روی صفات کمی و کیفی تربچه. مجله علوم کشاورزی. ۲۸: ۱۱۳-۱۲۳.
- لشگری زاده ع، سوری م ک، نائیجی م. ۱۳۹۵. بررسی رشد، عملکرد و ارزش غذایی پنج رقم تربچه در منطقه بم. دوفصلنامه علوم سبزی‌ها. شماره سوم بهار و تابستان ۱۳۹۵. صفحات ۱ تا ۱۲
- متانت م، بانژاد ح، قلی زاده م، گلدانی م. ۱۳۹۷. بررسی تاثیر شدت‌های مختلف آب مغناطیسی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه تربچه. نشریه آبیاری و زهکشی ایران. ۲ (۱۲): ۴۷۲-۴۸۰.

- Banihani, S. A. 2017. Radish (*Raphanus sativus*) and diabetes. *Nutrients*, 9(9): 1014-1019.
- Chandra, A. K., Mukhopadhyay, S., Ghosh, D., & Tripathy, S. 2006. Effect of radish (*Raphanus sativus* L.) on thyroid status under conditions of varying iodine intake in rats. *Indian journal of experimental biology*, 44: 653-661.
- Hanlon, P. R., & Barnes, D. M. 2011. Phytochemical composition and biological activity of 8 varieties of radish (*Raphanus sativus* L.) sprouts and mature taproots. *Journal of Food Science*, 76(1):185-192.
- Malik, M. S., Riley, M. B., Norsworthy, J. K., & Bridges Jr, W. 2010. Glucosinolate profile variation of growth stages of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(6): 3309-3315.
- Marcelis, L. F. M., & Van Hooijdonk, J. 1999. Effect of salinity on growth, water use and nutrient use in radish (*Raphanus sativus* L.). *Plant and Soil*, 215(1): 57-64.
- Mohammed GJ, Hameed IH. 2018. Pharmacological activities: Hepatoprotective, Cardio protective, Anti-cancer and anti-microbial activity of (*Raphanus raphanistrum* subsp. *sativus*): A review. *Indian Journal of Public Health Research and Development*. 9(3): 212-217.
- Pervez, MA., Ayub, CM., Saleem, BA., Virk, NA., & Mahmood, NASIR. 2004. Effect of nitrogen levels and spacing on growth and yield of radish (*Raphanus sativus* L.). *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(3): 504-506.

Selvakumar, R., Singh DB, Sajad Un Nabi, Geetika Malik, Anil Sharma and Gangadhara K. 2019. Scientific Management of Pests and Diseases in Radish Cultivation. Indian Farmer 6(3): 198-202.

پژوهشکده سبزی و صیفی
کرج: جاده محمد شهر
انتهای خیابان شهید همت
تلفن: ۰۲۶- ۳۶۷۰۰۸۹۰
کد پستی ۳۱۷۷۷۷۴۱۱
www.vrc.areeo.ac.ir

