

معرفی گیاه چیکوری جهت تولید چندقندی اینولین برای صنایع غذایی کشور

محمد عبداللهیان نوقابی^۱، فرزین فروغی منش^۲، حسن حبیبی^۳ و بابک بابائی^۴

۱. دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شاهد

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شاهد ۴. مربی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

چکیده

در دهه‌های اخیر، مصرف مواد غذایی کم‌کالری حاوی جایگزین‌های قند به منظور کاهش انرژی دریافتی، کنترل وزن بدن و بیماری‌هایی مانند دیابت و کاهش قند خون رواج یافته است. تاکنون جایگزین‌های قندی مختلفی برای استفاده در مواد غذایی پیشنهاد شده است که از آن جمله می‌توان به شیرین کننده‌های مصنوعی اشاره کرد. اینولین یک ترکیب چندقندی است که از بسپارش مولکول‌های فروکتوز تشکیل شده و در بیش از ۳۶۰۰۰ نوع گیاه تولید می‌شود. چیکوری ریشه‌ای (*Cichorium Intybus L.*) گیاهی است دولپه و دوساله از خانواده کاسنی (*Asteracea*)، که دارای ۱۴ تا ۱۹ درصد اینولین با عملکرد ریشه حدود ۴۵ تن در هکتار تنها منبع ریشه‌ای برای تولید صنعتی اینولین به‌شمار می‌رود و امروزه در کشورهای اروپایی واریته زراعی آن (*Chicory*) مورد کشت و زرع قرار می‌گیرد. زراعت گیاه چیکوری از لحاظ زمان کاشت، تراکم بوته، طول دوره رشد، نحوه برداشت و همچنین فرآیند استخراج اینولین از ریشه آن شباهت زیادی به چغندر قند دارد. لذا در مناطقی از کشور می‌تواند به عنوان یک گیاه صنعتی کشت شده و فرآورده‌های آن در صنایع غذایی مورد استفاده قرار گیرد. محصول اقتصادی چیکوری ریشه ذخیره‌ای است که بصورت صنعتی امکان استخراج اینولین از آن فراهم شده است. عملکرد محصول و درصد اینولین ریشه چیکوری تحت تاثیر شرایط زراعی مخصوصاً تاریخ کاشت، تراکم بوته و زمان برداشت می‌باشد که لازم است در منطقه مورد نظر مورد ارزیابی و تحقیق قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کاسنی، قند رژیمی، فروکتوز، فروکتان، گیاه ریشه‌ای

مقدمه

گیاه چیکوری متعلق به خانواده کاسنی (*Asteracea*)، گیاهی دو ساله، راست، مقاوم به سرما و می‌تواند به ارتفاع ۸۰ تا ۹۰ سانتی‌متر برسد. گونه چیکوریوم دارای شش واریته بوده که در خیلی از مناطق قاره آسیا و اروپا پراکنده می‌باشد چیکوری در خیلی از کشورها از جمله انگلستان، بلژیک، فرانسه، هلند، آلمان، آفریقای جنوبی، ایالت متحده آمریکا استرالیا و هند کشت می‌شود.

چیکوری دارای ریشه‌ای گوشتی باریک و شکننده است که می‌تواند به طول ۷۵ سانتیمتر برسد، رنگ ریشه آن زرد مایل به قهوه‌ای از خارج و از داخل سفید رنگ می‌باشد و پوست آن شبیه پوست درخت می‌باشد. این گیاه پس از سپری کردن یک دوره زمستانی گذرانی وارد مرحله زایشی شده و گل‌هایی به رنگ آبی تولید می‌نماید.

چیکوری برای اولین جهت تولید کاغذ پاپيروس کشت می‌شده و حدود ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مصریان قدیم از چیکوری برای التیام ناراحتی‌های معده استفاده می‌کردند و از شیر آن در درمان بیماری‌های چشم استفاده می‌شده است و بعداً چیکوری معروف شد و از آن در تصفیه و پاک سازی معده و تسکین ناراحتی‌های کبد و قلب استفاده می‌کردند.

در قرن ۱۷ میلادی معلوم شد که چیکوری خواص تغذیه ای دارد و در قرن ۱۸ در اثر تحریم تجارت بر علیه اروپا و افزایش قیمت قهوه، مشخص شد که چیکوری می‌تواند جایگزین خیلی خوبی برای قهوه باشد. در قرن ۱۹ میلادی صنعت مربوط به زراعت چیکوری به اوج رسید، البته تا سال ۱۹۸۰ فقط چیکوری برای تولید قهوه کشت می‌شد و از آن به بعد چیکوری جهت تولید فروکتوز و اینولین مورد استفاده قرار گرفته است. در بلژیک زراعت چیکوری رشد خیلی زیادی کرده به طوری که سالانه حدود ۱۵۰۰۰ هکتار کشت می‌شد.

چیکوری یک گیاه زراعی با خواص متنوع می‌باشد و اگر با تکنیک زراعی مناسب کاشت و برداشت شود در شرایط مطلوب می‌تواند عملکرد ۵۰ تا ۶۰ تن در هکتار داشته باشد، البته عملکرد متداول حدود ۴۴ تن در هکتار می‌باشد.

زراعت چیکوری

گیاه چیکوری ترجیحاً در خاک‌های شنی، شنی لومی و لومی رشد می‌کند. برای داشتن یک مزرعه ایده آل، زمین مورد نظر برای کشت باید تسطیح شده و عاری از علف هرز و دارای بافت سنگین نباشد. چیکوری در خاک‌های دارای ماده آلی مناسب و اسیدیته خنثی تا کمی قلیایی (۷/۵ تا ۷ pH) بهتر رشد می‌نمایند.

واربته‌های زراعی

برای گیاه چیکوری مانند چغندر قند یک لیست از واربته‌های تجارتي معرفی شده است که هر واربته دارای یک سری ویژگی خاص می‌باشد. یک واربته خوب باید همگن و پایداری ژنتیکی داشته و عملکرد آن اختلاف معنی‌داری با دیگر واربته‌ها داشته باشد. هر واربته باید تحت شرایط مختلف آب و هوایی و خاک‌های متفاوت و حضور بیماری‌های گوناگون مورد آزمایش قرار گیرد تا ویژگی‌های مختلف واربته مشخص و تأیید گردد. انتخاب واربته به تاریخ کاشت و آفات موجود در منطقه بستگی دارد. واربته‌های حساس به بولت (ساقه روی) باید بعد از ۱۵ آوریل (اواخر فروردین) کشت شوند.

آماده‌سازی زمین

با توجه به اینکه ریشه چیکوری به عنوان محصول اقتصادی گیاه محسوب می‌گردد، بافت خاک باید شرایط رشد عمودی ریشه را فراهم نماید، بنابراین شخم زمین خیلی پر اهمیت و حیاتی برای گیاه می‌باشد. بذرکاری در بهار به شرایط آب و هوایی بستگی دارد و بذرکاری در صورتی که خاک خشک و درجه حرارت کمی گرم باشد می‌تواند انجام پذیرد.

پروفیل خاک باید در لایه سطحی، شامل کلوخه‌های کوچک و زمین نرم و عمق این لایه خیلی کم و حدود ۶ تا ۷ سانتی متر می‌باشد. لایه زیرین که فشرده‌تر است و اجازه می‌دهد که بذر ریشه زده و به پایین برود. و نهایتاً لایه پایین تر که اجازه می‌دهد ریشه نفوذ کند.

ایجاد یک عمق مناسب و نرم برای توسعه ریشه چیکوری خیلی ضروری می‌باشد و شخم باید در زمانی که خاک خشک می‌باشد صورت پذیرد، خاک‌های رسی بهتر است در زمستان شخم شوند، دوره یخ زدن و باران در زمستان باعث ایجاد شرایط مطلوب در این خاک‌ها خواهند شد.

قبل از هر گونه عملیات زراعی باید علف‌های هرز را به صورت مکانیکی و یا در صورت عدم امکان بصورت شیمیایی (استفاده از علف‌کش‌ها) از بین برد.

کاشت چیکوری

کیفیت بذرکاری در موفقیت در زراعت خیلی اهمیت دارد. بذرکاری خوب مواردی همچون تراکم مناسب، یکنواختی در سبز و هماهنگی در رشد را به دنبال خواهد داشت، بذر چیکوری ریز و دارای ذخیره غذایی کم می‌باشد، پس باید در عمق و شرایط مناسب قرار گیرد تا سبز خوبی داشته باشیم.

بذرکاری باید بلافاصله بعد از آماده سازی انجام گیرد و مزرعه تا سبز شدن بذور مورد توجه خاص قرار گرفته و رها نشود، درجه حرارت ایده آل برای بذر حدود ۱۰ الی ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. البته واربته‌های مقاوم به بولت را می‌توان از اوائل آوریل (اواسط فروردین) کشت نمود.

بذرکاری بهتر است با بذرکارهای مخصوص چیکوری انجام شود زیرا آنها از نظر دقت در تعیین عمق کشت، ابزارهای خاص دارند و با چرخ فشار و چرخ پوشاننده بستر مناسبی برای بذر ایجاد مینمایند. بذر باید در عمق ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متری سطح زمین قرار گیرد، عمق بذرکاری اغلب به تاریخ کاشت و شرایط خشکسالی بستگی دارد، عمق ۰/۵ سانتی‌متری برای زمانی که بستر خوب آماده شده باشد و آبیاری به روش بارانی باشد، ایده آل می‌باشد.

اگر در شرایط خشکسالی باشیم و زمین نیز خوب آماده نشده باشد بهتر است بذر عمیق تر کشت گردد، فاصله بذور روی ردیف حدود ۱۰ سانتی‌متری می‌باشد. در حقیقت توزیع بهتر بوته‌ها اجازه رشد منظم و یکنواخت را به گیاه می‌دهد، برای دقت در بذرکاری نیاز به استفاده از بذرکارهای خوب و رعایت سرعت مناسب در هنگام کاشت (۴ کیلومتر بر ساعت) می‌باشد.

آزمایشات نشان داده که ریشه‌های منظم، عملکرد بیشتری داشته و کمتر گل و لای به خود میگیرد، همچنین از نظر کیفیت نیز بهتر می‌باشند. تولید متوسط وقتی به دست می‌آید که حدود ۱۵۰۰۰۰ بوته در هکتار داشته باشیم، گرچه این موضوع به شرایط متعددی بستگی دارد.

کنترل علف‌های هرز

وحین چیکوری یکی از کارهای مهم و پر هزینه می‌باشد. علف هرز به دلیل رقابت با چیکوری باعث کاهش عملکرد و کیفیت آن می‌شود. همچنین بذر علف هرز تولید شده می‌تواند در سال بعد نیز مشکلات را تکرار کند. کنترل علف‌های هرز در صورتی موفقیت آمیز است که ۵ تا ۶ مرحله مبارزه انجام شود. به طوری که مبارزه قبل از کاشت و چند مرحله بعد از سبز شدن گیاه صورت می‌پذیرد.

در سال‌های اخیر پژوهش‌های مهمی پیرامون مبارزه با علف‌های هرز شده است، که بخشی از آن مصرف سم به روش کاهش دز می‌باشد. در این سیستم، مزرعه بعد از سبز شدن چیکوری و علف‌های هرز، با استفاده از مخلوطی از سموم با دز پایین سمپاشی می‌گردد. در این روش از سموم گروه پیش رویشی نیز استفاده می‌گردد.

در صورت مبارزه مکانیکی بر علیه علف‌های هرز، میزان استفاده از علف‌کش‌ها کاهش می‌یابد. کنترل مکانیکی یا حرارتی نه تنها باعث کاهش بار زیست محیطی سموم می‌شود بلکه از توسعه علف‌های هرز مقاوم به سموم رایج نیز جلوگیری می‌کند. در گیاهانی را که به صورت نواری یا ردیفی کاشته می‌شوند (همانند چیکوری) به راحتی می‌توان با علف‌های هرز آنها به روش‌های مکانیکی مبارزه کرد.

برداشت محصول

برداشت چیکوری صنعتی باید خیلی با ظرافت باشد، چون ریشه چیکوری به طور قابل توجه بلند است و ریشه آن دارای مفصل شکننده می‌باشد، این ویژگی‌ها عملیات برداشت را پیچیده‌تر می‌نماید. تجهیزات برداشت چیکوری اغلب به صورت رانشی می‌باشد و از ادوات برداشت چغندر قند نیز، با برخی تنظیمات می‌توان استفاده نمود.

برگ زنی

بهترین حالت برای ریشه چیکوری این است که ریشه‌ها در زمان تحویل با حداقل برگ و بدون طوقه و یا حداقل طوقه باشند، برای بدست آوردن این منظور، ما ترجیح می‌دهیم از یک برگ زن دو محوره با طوقه زن و یا بدون طوقه زن، که ارتفاع برگ زن آن متغیر باشد استفاده شود، البته تلفات ریشه در آن زیاد می‌باشد، استفاده از برگ زن یک مرحله ای باعث می‌شود که ریشه‌های با دم‌برگ ۳ سانتی‌متری زیادتر باشد ولی ریشه‌ها کمتر آسیب می‌بینند.

برگ‌های باقی مانده روی ریشه مشکلاتی در پروسه تولید ایجاد می‌نمایند و برگ‌ها باعث افزایش ناخالصی‌ها در این پروسه می‌شوند، برگ‌ها اغلب یک تاثیر منفی روی کیفیت ریشه می‌گذارد.

خارج کردن ریشه

ماشین آلات با چنگک‌های ثابت نتایج خوبی در برداشت ریشه چیکوری دارند، این چنگک‌ها روی یک شاسی ثابت شده اند و اندازه آنها مخصوص ریشه چیکوری می‌باشد وقتی این چنگک‌ها به طرف چیکوری حرکت می‌کند، چیکوری را به بالا می‌کشد، به این صورت که ریشه‌ها پشت سر هم قرار می‌گیرد و وقتی حرکت به طرف جلو باشد، باعث خارج شدن ریشه‌ها از زمین می‌شوند. در صورتی که بوته‌ها یکنواخت سبز نشده باشند و پیرو آن اندازه ریشه‌ها متفاوت باشد افت در برداشت زیادتر خواهد بود. برداشت چیکوری می‌تواند با یک دستگاه لرزشی صورت پذیرد، به طوری که ریشه‌ها توسط دندانه‌ها بالا کشیده می‌شود. از طریق کاهش ضایعات برداشت امکان افزایش عملکرد تا حدود ۱۰ درصد وجود دارد.

منابع مورد استفاده

- ۱- شوریده، م، تسلیمی، الف، عزیزی، م، محمدی فر، م و م، مشایخ، ۱۳۸۹. تأثیر کاربرد D - تاگاتوز اینولین و استویا بعنوان جایگزین ساکارز بر بعضی ویژگیهای فیزیکی شیمیایی رئولوژیکی و حسی شکلات تیره. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال پنجم، شماره ۳، صفحات ۳۸۳-۲۹۳.
- ۲- طاهری اصغری، م، ۱۳۸۹. تأثیر تنش کم آبی بر تعدادی از صفات در گیاه دارویی کاسنی تحت تراکم‌های مختلف گیاهی. فصلنامه علمی - پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، دوره ۲، شماره ۳.
- ۳- میلانی، الف، پورآذرنگ، ه، وطن خواه، ش و ح، وکیلان، ۱۳۸۹. بهینه سازی استخراج اینولین از غده‌ی سبب زمینی ترشی به کمک روش سطح پاسخ (RSM). نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، جلد ۶، شماره ۳، صفحات ۱۸۳-۱۷۶.
- 4- Blitz, H. D. Schieberelr, P and Grosch, w. 2009. Food Chemistry, 4th Edition, Springer, 950 – 951.
- 5- Devacht, S, Looetus, D, Roland, I, Carlier, Lcbart, J, Vanwaes, J, Vanbockstaele, E, 2009. Influence of Low temperatures on the growth and Photosynthetic activity of industrial chicory (Cichorium intybus. L.) Photosyntica, 47(3): 372–380.
- 6- Dielen, V, Notte, C, Lutts, S, Debavelaeve, V, Claude, J, Herch, C, Kinet, J, 2005. Bolting control by low temperature in root chicory. Field crop Research, 94: 76 – 85.
- 7- Devacht, S, Lootens, P, Baert, J, Vanwaves, J, Bockstaele, 2011. Evaluation of cold stress of young industrial chicory plants by chlorophyll fluorescence imaging. I. light induction curve. Photosynthetica, 49: 161–171.
- 8- Livesey, G, 2001. Tolerance of low-digestible carbohydrates: A general view. Brit Nutr, 85: 57 – 16.
- 9- LoPez, d, Maria, F, A, Melgarejo, 2005. Molecular Properties and Prebiotic effect of inulin obtained from artichoke. Phytochemistry. 66(12):1476-84
- 10- Robert, C, Emaga, T, wathélet, B, Paquot, M, 2008. Effect of variety and harvest date on Pectin extracted from chicory roots. Food chemistry, 108: 1008 – 1018.
- 11- Vandergeten, G, 2003. Guide de Bonnes Pratiques en Culture de Chicoree Industrielle. Centre Agricole Betteraves Chicorees – Blegium.
- 12- Wang , Quanzheu, Jian, 2011. Perspective and utilization Technologies of chicory. African Journal of Biotechnology. 10 (11): 1966 – 1977.