

بسمه تعالی
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

نیم قرن تجربه در تحقیقات چغندر قند

یافته‌های شیرین

به مناسبت هفتاد و چهارمین سالگرد تأسیس مؤسسه

تدوین کنندگان:

محمد عبداللهیان نوقایی، رحیم محمدیان، داریوش فتح‌اله طالقانی، سعید صادق‌زاده حمایتی

۱۳۹۳

شناسنامه

عنوان:	یافته‌های شیرین (به مناسبت هفتاد و چهارمین سالگرد تأسیس موسسه)
نویسندگان:	محمد عبداللہیان نوقابی، رحیم محمدیان، داریوش فتح‌الہ طالقانی، سعید صادق‌زاده حمایتی
ویراستار:	سعید صادق‌زاده حمایتی
ناشر:	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند
شمارگان:	یک‌هزار نسخه
نوبت چاپ:	چاپ اول / زمستان ۱۳۹۳
نشانی:	کرج - بلوار شهید فهمیده - مجموعه مؤسسات تحقیقات کشاورزی کشور - مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند - کدپستی ۳۱۳۵۹۳۳۱۵۱ - تلفن ۳۲۷۰۲۶۱۳ - دورنگار ۳۲۷۰۸۶۰۲

دیباچه

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد در سال ۱۳۱۹ هجری شمسی با هدف اصلاح و تهیه ارقام مختلف بذر چغندرقد متناسب با شرایط مختلف آب و هوایی کشور و با کیفیت مطلوب آغاز به کار کرد. به تدریج با احداث کارخانه‌های قند و گسترش کشت چغندرقد در مناطق مختلف کشور، بروز مسایل و مشکلات متنوع و جدید در بخش تولید محصول، ضرورت انجام تحقیقات در دیسپلین‌های مختلف را آشکار ساخت. مؤسسه تحقیقات چغندرقد نیز با هدف تشریک‌مساعی با صاحبان صنایع قند به منظور تأمین نیاز کارخانه‌های قند و تقویت بخش کشاورزی و بهبود زراعت و تولید چغندرقد، ضمن سازماندهی مجدد تشکیلات مؤسسه، علاوه بر تحقیقات به‌نژادی و تولید بذر اصلاح‌شده انجام پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه‌های به‌زراعی، تکنولوژی چغندرقد، تکنولوژی بذر و گیاهپزشکی این محصول را آغاز کرد. به تدریج با همکاری واحدهای ترویج، آموزش و مدیریت کشاورزی کارخانه‌های قند، شرایطی فراهم شد تا مجموعه ارزشمندی از اطلاعات و یافته‌های تحقیقاتی گردآوری و در زمینه‌های مختلف تخصصی، کارشناسان خبره تربیت شوند.

از سوی دیگر، سرمایه‌گذاری برای آموزش و انتقال یافته‌های تحقیقاتی در قالب‌های مختلف شناخته شده، عامل کلیدی در فرآیند توسعه به‌شمار می‌رود. در واقع، تجهیز منابع انسانی به مهارت‌ها و دانش فنی، همواره می‌تواند نویدبخش نوآوری، خلاقیت و ابتکار در سطح تولید باشد. بر همین اساس و با عنایت به اهمیت انتقال یافته‌های تحقیقاتی به عرصه تولید و ترویج آنها در سطح بهره‌برداران کشاورزی به منظور افزایش سطح بهره‌وری و بهبود کیفیت دانش فنی بهره‌برداران در بخش تولید چغندرقد، این مؤسسه علاوه بر برگزاری برنامه‌ها در سنوات گذشته، برای اولین بار در سال‌های «روز مزرعه» و «هفته انتقال یافته ۱۳۸۷»، اقدام به تدوین «مجموعه دستورالعمل‌های فنی زراعت چغندرقد» کرد. به دنبال انتشار این مجموعه، نیاز بخش اجرا برای در اختیار داشتن نتایج تحقیقات مختلف و جدید، این مؤسسه را بر آن داشت که با نگاهی به تحقیقات انجام‌شده طی سال‌های گذشته و با مشارکت پژوهش‌گران و متخصصان در زمینه‌های مختلف تولید محصول چغندرقد، اقدام به انتشار مجموعه حاضر کند.

مجموعه «یافته‌های شیرین» با رویکرد ترویجی و با هدف انتقال یافته‌های تحقیقاتی به سطح بهره‌برداران بخش کشاورزی به‌نحوی تدوین شده است تا بتواند اثربخشی لازم را در مراحل مختلف تولید به همراه داشته باشد. ضمن ابراز امیدواری از لحاظ استفاده از دستورالعمل‌های فنی ارایه شده، یادآور می‌شود که مخاطب بیشتر دستورالعمل‌ها، کشاورزان چغندرکار و تولیدکنندگان بذر چغندرقد بوده و سعی شده است توالی مطالب به شکل موضوعی، رعایت شود. در پایان ضمن تأکید بر اهمیت آموزش کشاورزان، امیدوار است با تداوم این روند، در آینده نزدیک شاهد تحول بخش کشاورزی جهت افزایش بهره‌وری و خوداتکایی باشد.

داریوش فتح‌اله طالقانی

آبان ۱۳۹۳

مشارکت‌کنندگان در تدوین دستورالعمل‌ها

نام خانوادگی و نام	محل متبوع
آقای زاده، محسن	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
ابراهیمیان، حمیدرضا	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان
ابراهیمی کولایی، حسن	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
احمدی، مسعود	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی
اشرف‌منصوری، غلامرضا	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس
اورازی زاده، محمدرضا	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
بابایی، بابک	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
بساطی، جهانشاه	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه
پدرام، عادل	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی
جلیلیان، علی	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه
جهاداکبر، محمدرضا	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان
چگینی، محمدعلی	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
حبیب خدایی، علی	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
حسین‌پور، مصطفی	مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول
خدادادی، شهرام	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
خیامیم، سمر	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
دارابی، سعید	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس
رجبی، اباذر	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
رضایی، ولی‌ا...	سازمان حفظ نباتات
رضایی، جواد	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی
رنجی، ذبیح‌اله	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
سلطانی ایدلیکی، جمشید	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی
شریفی، حمید	مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول
شهبازی، حسنعلی	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی
شیخ‌الاسلامی، رضا	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
صادقیان، سید یعقوب	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد

نام خانوادگی و نام	محل متبوع
صدر قاین، سیدحسین	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
عبداللهیان نوقابی، محمد	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
عزیزپور، محمدحسین	مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول
علیمرادی، ایرج	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
فتح... طالقانی، داریوش	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
فتحی، محمدرضا	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
فتوحی، کیوان	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی
قائمى، على رضا	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی
کاکوئی نژاد، مژده	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
محرّم زاده، مجید	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)
محمدیان، رحیم	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
محمودی، سیدباقر	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
مصباح، محمود	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
نوشاد، حمید	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
واحدی، سعید	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد
یوسف آبادی، ولی...	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد

فهرست مندرجات

شماره	عنوان دستورالعمل	نویسنده(گان)	صفحه
دیباچه			ج
	مشارکت کنندگان در تدوین دستورالعمل‌ها		ه
(۱)	رقم‌های مولتی ژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع عاری از بیماری	ذبیح‌اله رنجی ایرج علیم‌رادی حمید شریفی	۱
(۲)	رقم‌های مولتی ژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع آلوده به بیماری ریزومانیا و پوسیدگی ریشه	محمود مصباح حسنعلی شهبازی مسعود احمدی علی‌رضا قائمی	۴
(۳)	رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع عاری از بیماری (سالم)	سید یعقوب صادقیان محسن آقایی‌زاده محمد رضا فتحی علی حبیب‌خدایی	۷
(۴)	رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع آلوده به بیماری‌های ریزومانیا، پوسیدگی ریشه و نماتد	محسن آقایی‌زاده حسن ابراهیمی کولایی سعید واحدی سید باقر محمودی	۱۱
(۵)	رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند مناسب کشت پاییزه	حمید شریفی محمد رضا اوراضی‌زاده محمد حسین عزیزپور	۱۶
(۶)	رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند متحمل به تنش‌های غیرزنده (خشکی و شوری)	محمد رضا اوراضی‌زاده مسعود احمدی اباذر رجبی حمید رضا ابراهیمیان	۱۸
(۷)	تناوب مناسب چغندر قند	سمر خیامیم	۲۰
(۸)	نقش شخم عمیق و زیرشکن در بهبود شرایط فیزیکی خاک و افزایش عملکرد چغندر قند	رحیم محمدیان	۲۳

شماره	عنوان دستورالعمل	نویسنده(گان)	صفحه
(۹)	زمان مناسب کاشت چغندر قند در زراعت بهاره	سمر خیامیم محمدعلی چگینی	۲۶
(۱۰)	تاریخ کاشت و برداشت مناسب چغندر قند در مناطق مستعد کشت پاییزه در جنوب غرب کشور	حمید شریفی محمد رضا اوراضی زاده مصطفی حسین پور محمد حسین عزیز پور	۲۹
(۱۱)	نقش گیاهان پیش کاشت در کنترل بیماری گال زگیلی در چغندر قند پاییزه	حمید شریفی	۳۱
(۱۲)	مناسب ترین آرایش کاشت چغندر قند پاییزه در دزفول	حمید شریفی محمد رضا اوراضی زاده	۳۳
(۱۳)	میزان و زمان مصرف کود فسفر مورد نیاز چغندر قند بر اساس نتایج تجزیه خاک	حمید نوشاد	۳۵
(۱۴)	انتخاب نوع مناسب بذر چغندر قند بر اساس شرایط حاکم بر مزرعه	ولی... یوسف آبادی شهرام خدادادی	۳۹
(۱۵)	تأثیر خاک آلوده به تخم و لارو نماتد بر عملکرد رقم مقاوم چغندر قند	جمشید سلطانی ایدلیکی	۴۳
(۱۶)	راهنمای به کارگیری ماشین های بذرکار برای کشت چغندر قند	محمدعلی چگینی	۴۶
(۱۷)	شست و شو و فرآوری بذر: راه کاری برای افزایش قدرت جوانه زنی و استقرار بوته چغندر قند در زمین های کوچک	محمدعلی چگینی علی جلیلیان	۴۹
(۱۸)	عمق مناسب برای کاشت بذر چغندر قند	محمدعلی چگینی علی حبیب خدایی	۵۴
(۱۹)	نقش رطوبت و فشردگی خاک روی جوانه زنی بذر چغندر قند	محمدعلی چگینی	۵۶
(۲۰)	روش مناسب کاشت بذر چغندر قند در شرایط کم آبیاری اول فصل	محمدعلی چگینی	۶۱
(۲۱)	روش کاشت بذر چغندر قند در اراضی شور	محمدعلی چگینی محمد رضا جهاد اکبر کیوان فتوحی	۶۳
(۲۲)	کشت انتظاری چغندر قند در برخی مناطق سرد و نیمه سرد	رحیم محمدیان علی رضا قائمی	۶۸
(۲۳)	کشت نشایی چغندر قند: روشی مناسب برای اراضی شور	ولی... یوسف آبادی	۷۰

شماره	عنوان دستورالعمل	نویسنده(گان)	صفحه
(۲۴)	امکان کشت چغندر قند پس از آخرین آبیاری غلات	ولی... یوسف آبادی	۷۴
(۲۵)	افزایش طول دوره رشد چغندر قند در مناطق سردسیر با استفاده از کشت نشایی	ولی... یوسف آبادی	۷۷
(۲۶)	تغییر آرایش کاشت به منظور صرفه جویی در مصرف آب و افزایش تراکم بوته چغندر قند	داریوش فتح... طالقانی سمر خیامیم	۸۱
(۲۷)	بهبود عملکرد کمی و کیفی چغندر قند با تنظیم تراکم بوته مناسب در مزرعه	سمر خیامیم داریوش فتح... طالقانی	۸۳
(۲۸)	تأثیر قطع آبیاری بعد از مرحله سبز شدن و استقرار بوته بر عملکرد چغندر قند	رحیم محمدیان	۸۵
(۲۹)	میزان و زمان مصرف کود نیتروژن در زراعت چغندر قند	حمید نوشاد	۸۷
(۳۰)	اوره با پوشش گوگردی: منبع مناسب کود نیتروژن در زراعت چغندر قند	حمید نوشاد	۹۱
(۳۱)	کودکاری، شیوه مناسب مصرف کود نیتروژن در زراعت چغندر قند	حمید نوشاد	۹۴
(۳۲)	برآورد کود پتاسیم مورد نیاز چغندر قند بر اساس نتایج تجزیه خاک	حمید نوشاد	۹۶
(۳۳)	میزان و روش مصرف عناصر کم مصرف (ریزمغذی) مورد نیاز چغندر قند	حمید نوشاد	۹۹
(۳۴)	کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندر قند	سیدحسین صدر قاین	۱۰۴
(۳۵)	برنامه ریزی آبیاری مزارع چغندر قند با استفاده از سیستم آبیاری نواری قطره‌ای (تیپ)	سیدحسین صدر قاین	۱۰۶
(۳۶)	حساس ترین مرحله رشد چغندر قند نسبت به کم آبیاری	رحیم محمدیان	۱۰۹
(۳۷)	تأثیر قطع آبیاری آخر فصل بر عملکرد ریشه و کیفیت چغندر قند	رحیم محمدیان	۱۱۱
(۳۸)	تأثیر رقم مقاوم و برداشت زودتر از موعد بر خسارت بیماری لکه‌برگی چغندر قند	حمید شریفی مژده کاکویی نژاد	۱۱۳
(۳۹)	تأثیر محدود کردن آب و نیتروژن در اواخر فصل رشد بر کیفیت چغندر قند پاییزه	حمید شریفی مصطفی حسین پور	۱۱۷
(۴۰)	افزایش درصد قند چغندر قند در مغان با استفاده از مدیریت مناسب مزرعه	داریوش فتح... طالقانی مجید محرم زاده	۱۱۹
(۴۱)	مدیریت آبیاری زراعت چغندر قند بذری	سیدحسین صدر قاین	۱۲۱

شماره	عنوان دستورالعمل	نویسنده(گان)	صفحه
(۴۲)	دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در چغندر قند	ولی‌ا. یوسف‌آبادی حسنعلی شهبازی	۱۲۳
(۴۳)	کاهش خسارت بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند با رعایت اصول به‌زراعی و کاربرد رقم‌های مقاوم	سیدباقر محمودی حسنعلی شهبازی عادل پدرام حسن ابراهیمی کولایی	۱۲۵
(۴۴)	کاهش گسترش و خسارت بیماری ویروسی ریزوماتیا با مدیریت صحیح مزرعه	محسن آقایی‌زاده سعید دارابی	۱۲۹
(۴۵)	کاهش خسارت بیماری ویروسی کرلی‌تاپ در مزرعه چغندر قند	غلامرضا اشرف‌منصوری محسن آقایی‌زاده	۱۳۲
(۴۶)	مدیریت بیماری قارچی سفیدک پودری چغندر قند	جهانشاه بساطی مژده کاکوئی‌نژاد	۱۳۵
(۴۷)	مدیریت آفت مخرب کرم برگ‌خوار چغندر قند	ولی‌ا. رضایی	۱۳۸
(۴۸)	مدیریت کرم‌های طوقه‌خوار: یکی از مهم‌ترین آفات چغندر قند	ولی‌ا. رضایی	۱۴۰
(۴۹)	تخمین عملکرد ریشه چغندر قند در مزرعه به روش غیرتخریبی	محمد عبداللهیان نوقایی	۱۴۳
(۵۰)	برآورد عیار چغندر قند در مزرعه توسط دستگاه رفراکتومتر دستی	محمد عبداللهیان نوقایی رضا شیخ‌الاسلامی	۱۴۶
(۵۱)	شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند در هنگام برداشت محصول	محمد عبداللهیان نوقایی	۱۴۸
(۵۲)	روش صحیح نگهداری چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه	محمد عبداللهیان نوقایی	۱۵۲
(۵۳)	پوشش مناسب جهت نگهداری چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه	بابک بابایی	۱۵۴
(۵۴)	تأثیر شیرآهک بر حفظ کیفیت ریشه چغندر قند حین نگهداری در سیلوی کنار مزرعه	بابک بابایی	۱۵۷
(۵۵)	روش صحیح تعیین عیار برای ریشه‌های پلاسیده چغندر قند	بابک بابایی	۱۵۹
(۵۶)	اصول صحیح نگهداری ریشه چغندر قند در سیلوی کارخانه قند	حسنعلی شهبازی جواد رضایی مسعود احمدی	۱۶۳

(۱) رقم‌های مولتی ژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع عاری از

بیماری

ذبیح‌اله رنجی، ایرج علیم‌رادی، حمید شریفی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در بین نهاده‌های کشاورزی، بذر مرغوب با ایجاد بیشترین ارزش افزوده، بازدهی سایر نهاده‌های کشاورزی را نیز ارتقا می‌بخشد. بدون استفاده از بذر با کیفیت، حتی با صرف انرژی فراوان نیز نمی‌توان به حداکثر محصول دست یافت. لذا بذر مناسب یکی از مهم‌ترین نهاده‌ها جهت زراعت چغندر قند محسوب می‌شود. از سوی دیگر، انتخاب رقم مناسب جهت کشت بایستی با توجه به شرایط اقلیمی و پارامترهای کمی و کیفی و دیگر خصوصیات رقم مدنظر قرار گیرد. تهیه ارقام هیبرید مولتی ژرم دیپلوئید و یا تریپلوئید چغندر قند از اولویت‌های تحقیقاتی به‌شمار می‌آید. به‌نژادی ارقام چغندر قند از ترکیب والد مادری نرعیتم با والد پدری گرده‌افشان دیپلوئید یا تتراپلوئید به‌دست می‌آید. ارقام هیبرید در مقایسه با ارقام پلی‌پلوئید از یکنواختی رشد ریشه بالاتری برخوردار هستند و برداشت مکانیزه آنها بسیار راحت‌تر انجام می‌پذیرد. قبل از سال ۱۳۵۹ هجری شمسی، ارقام تجارتی چغندر قند تولید داخل، پلی‌پلوئید بودند، لذا با دستیابی به لاین‌های نرعیتم سیتوپلاسمی طی سال‌های ۶۰-۱۳۵۶ بررسی و تهیه ارقام دیپلوئید و تریپلوئید مولتی ژرم آغاز و در سال ۱۳۶۱ اولین رقم هیبرید تریپلوئید مولتی ژرم معرفی شد و تا سال ۱۳۸۰ و قبل از معرفی ارقام منوژرم، این کار ادامه داشت.

شرح دستورالعمل و توصیه‌های فنی

مهم‌ترین ارقام مولتی ژرم چغندر قند معرفی شده که به‌صورت تجارتی توسط کشاورزان مورد کشت و کار قرار می‌گیرند شامل رقم‌های زیر می‌شود:

رقم هیبرید دیپلوئید مولتی ژرم ۷۲۳۳

رقم هیبرید ۷۲۳۳ با استفاده از پایه گرده افشان دیپلوئید ۷۲۳۳ که یکی از توده های قدیمی و خوش محصول موسسه به شمار می رفت و تلاقی آن با پایه مادری نر عقیم سیتوپلاسمی MST R به دست آمده است. این رقم به دلیل سازگاری بسیار بالایی که دارد به عنوان یکی از رقم های بسیار مطلوب و چشمگیر موسسه محسوب می شود. اصلاح آن از سال ۱۳۵۷ شروع و در سال ۱۳۶۲، معرفی شد. این رقم دارای تیپ محصولی (E) و از رشد رویشی متوسطی برخوردار است. این رقم به شوری و خشکی مقاومت نسبی دارد و به سرما و سفیدک سطحی حساس است. در اراضی شور و در مقایسه با ارقام حساس، عملکرد چشمگیری تولید می کند. عملکرد آن در اراضی کاملاً مکانیزه، ۵۵ تُن در هکتار و در اراضی نیمه مکانیزه، ۴۰ تُن ریشه در هکتار با عیار ۱۷-۱۸ درصد برآورد شده است. میزان بذر مورد نیاز برای کاشت معادل ۱۵ کیلوگرم در هکتار است و مناسب ترین زمان کاشت آن اوایل فروردین است. از نظر نیاز کودی، کود اوره به مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و کودهای فسفردار و پتاسیم دار بر اساس توصیه تحقیقات خاک و آب محل تعیین می شود. این رقم مناسب کاشت در مناطق فارس، خراسان، قزوین، میاندوآب، مغان، کرج، کرمان، کرمانشاه، همدان و اصفهان است.

رقم هیبرید تریپلوئید مولتی ژرم IC

رقم IC با استفاده از پایه گرده افشان تتراپلوئید ۳۷R و پایه مادری نر عقیم سیتوپلاسمی MST C۲ و ترکیب آنها به دست آمده است. این رقم در سال ۱۳۶۱ و به دنبال بررسی های مقدماتی و تعیین خاصیت ترکیب پذیری و سازگاری والدین آن، معرفی شد. این رقم از تیپ نرمال (N) برخوردار است. از خصوصیات این رقم داشتن ریشه های کشیده و سطح برگ متوسط است. طول دوره رشد آن ۱۸۰ روز و وزن هزاردانه آن ۲۳ گرم است. این رقم به شوری و خشکی حساس است. کشت زود هنگام آن در مناطق سردسیر ممکن است با گلدهی در طول فصل رشد همراه باشد. عملکرد این رقم بسته به شرایط خاک زراعی و منطقه کاشت متغیر است ولی به طور متوسط ۵۵ تُن در هکتار با عیار ۱۸ درصد تولید می کند. از خلوص شربت خوبی برخوردار است. میزان بذر مصرفی آن ۱۵-۱۲ کیلوگرم در هکتار و مناسب ترین زمان کاشت

در محدوده اواخر اسفند تا اوایل فروردین است. کودهای موردنیاز آن شامل ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و کودهای فسفردار و پتاسیم‌دار بر اساس توصیه تحقیقات خاک و آب محل تعیین می‌شود. این رقم مناسب کاشت در مناطق فارس، خراسان، قزوین، میاندوآب، مغان، کرج و اصفهان است.

رقم مولتی ژرم مقاوم به بولتینگ BR۱ مناسب کشت پاییزه

یکی از محدودیت‌های کشت پاییزه مسئله ساقه‌روی است. چغندر قند مورد کشت در مناطق پاییزه می‌بایست مقاوم به بولتینگ باشد تا گیاه در سال اول با قرار گرفتن گیاه در معرض سرمای زمستان، ساقه گل‌دهنده تولید نکند. رقم مولتی ژرم BR۱ مقاوم به بولتینگ است و دارای تیپ نرمال متمایل به قندی (NZ) با ریشه‌های خوش فرم و کشیده و دوام سطح برگ زیاد است. خلوص شربت این رقم ۸۷ درصد برآورد شده است. ارزیابی‌های به‌عمل آمده حاکی از آن است که عملکرد این رقم در مزارع مکانیزه حدود ۷۰-۶۵ تُن در هکتار و عیار قند آن در مقایسه با رقم‌های شاهد بیشتر است. میزان بذر مصرفی ۱۲ کیلوگرم در هکتار و زمان مناسب کاشت در منطقه دزفول نیمه اول مهر است. از این رقم برای کشت بهاره نیز می‌توان استفاده کرد که در این صورت اواسط اسفند زمان مناسب برای کشت خواهد بود. زمان مناسب برداشت در منطقه خوزستان نیمه اول اردیبهشت تعیین شده است. این رقم برای مناطق خوزستان (کشت پاییزه) و مناطق کشت بهاره مانند شهرکرد، همدان، قزوین، نیشابور، ارومیه، خوی و کرج مناسب است.

منابع مورد استفاده

- گزارش معرفی رقم IC. ۱۳۶۱. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- گزارش معرفی رقم ۷۲۳۳. ۱۳۶۱. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- گزارش معرفی رقم BR۱. ۱۳۷۰. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۲) رقم‌های مولتی‌ژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع آلوده به بیماری ریزومانیا و پوسیدگی ریشه

محمود مصباح، حسنی شهبازی، مسعود احمدی، علی رضا قائمی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

بیماری ریشه‌گنایی (Rhizomania) که به‌وسیله ویروس زردی نکروتیک رگبرگ چغندر قند (BNYVV) ایجاد می‌شود در سال ۱۳۷۵ از استان فارس گزارش شد و به تدریج در کشور گسترش یافت. در حال حاضر، این بیماری در استان‌های چغندر خیز خراسان، فارس، آذربایجان غربی، اصفهان، کرمانشاه و سایر مناطق مشاهده می‌شود. پوسیدگی‌های ریشه نیز از موارد شایع در بسیاری از مناطق چغندر کاری کشور است که توسط عوامل بیماری‌زای مختلف ایجاد می‌شوند. یکی از این پوسیدگی‌ها، پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه است. آلودگی مزارع به هر یک از عوامل بیماری‌زای فوق و یا آلودگی توأم موجب کاهش قابل ملاحظه محصول می‌شود. کنترل بیماری به روش‌های زراعی چندان مثمر ثمر نیست و مطمئن‌ترین راه برای مهار بیماری و ادامه تولید چغندر قند، اصلاح رقم‌های مقاوم است. با توجه به این که هنوز بخشی از اراضی چغندر کاری کشور به‌خصوص زراعت‌های در سطح کوچک (سنتی) و معیشتی به کشت ارقام مولتی‌ژرم اختصاص دارد و توسعه مناطق آلوده باعث محدودیت تولید در این اراضی شده است. بنابر این، اصلاح، تهیه و تولید ارقام مقاوم به بیماری ریزومانیا و پوسیدگی ریزوکتونیایی در سال‌های اخیر حائز اهمیت است.

شرح دستورالعمل و توصیه‌های فنی

مهم‌ترین ارقام مولتی‌ژرم چغندر قند معرفی شده مقاوم به بیماری شامل دو رقم به شرح زیر

هستند.

رقم «جام» هیبرید مولتی ژرم متحمل به بیماری ریزومانیا و پوسیدگی ریزوکتونیایی

در اصلاح این رقم از روش گزینش و هیبریداسیون استفاده شده است. ابتدا با ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف تحت شرایط آلودگی طبیعی در مزرعه آلوده ایستگاه زرقان (استان فارس)، ژنوتیپ متحمل به بیماری ریزومانیا تعیین و با انجام آزمون الیزا تک‌بوته‌های مقاوم از میان ژنوتیپ موردنظر به عنوان یکی از پایه‌های مقاوم انتخاب شد. هم‌زمان، برنامه ارزیابی ژنوتیپ‌ها برای شناسایی ژنوتیپ مقاوم به پوسیدگی ریزوکتونیایی نیز تحت شرایط آلودگی کنترل‌شده در میکروپلات دنبال شد که پس از انتخاب تک‌بوته‌های مقاوم از جامعه متحمل و بذرگیری از آنها دومین پایه مقاوم به دست آمد. از تلاقی دو ژنوتیپ فوق‌الذکر، پایه پدری با مقاومت دوگانه حاصل شد که در تلاقی با چند پایه مادری نرعیتم مولتی ژرم مورد استفاده قرار گرفت. هیبریدهای حاصل طی چند سال متوالی در مزرعه‌های آلوده و همچنین در شرایط غیرآلوده از نظر مقاومت به بیماری، عملکرد، عیار قند و کیفیت محصول بررسی و در نهایت، بهترین ترکیب شناسایی شد. این ترکیب یک هیبرید دیپلوئید مولتی ژرم است که مقاومت نسبی در برابر بیماری ریزومانیا و ریزوکتونیا دارد. نتایج حاصل از ارزیابی این رقم در مناطق شیراز و مشهد نشان داد که عملکرد شکر سفید این رقم در دو منطقه اخیر در مقایسه با شاهد مقاوم خارجی در حدود یک تن در هکتار افزایش نشان داد. از دیگر ویژگی‌های شاخص این هیبرید، عملکرد خوب آن تحت شرایط عادی و غیرآلوده است که امکان استفاده از آن را به عنوان یک رقم معمولی - به خصوص در زمین‌های کوچک و زراعت‌های سنتی - نیز فراهم می‌سازد و می‌تواند جایگزین رقم‌های مولتی ژرم پیشین و رقم‌های مولتی ژرم خارجی شود. این رقم سازگاری خوبی به مناطق سرد و معتدل دارد. میانگین عملکرد ریشه این هیبرید در مزرعه‌های آلوده معادل ۴۵ تن در هکتار و میزان بذر مصرفی این هیبرید معادل ۱۰-۱۲ کیلوگرم در هکتار است.

رقم «SBSI۰۲۹» هیبرید مولتی ژرم مقاوم به بیماری ریزومانیا

در اصلاح این رقم از انتقال ژن‌های مقاومت از منابعی با ساختار ژنتیکی وسیع به رگه‌های چغندر قند و به دنبال آن گزینش در شرایط آلوده استفاده شده است. به این ترتیب، تعداد ۴۵

فامیل نیمه‌خواهری به‌دست آمد. در ادامه بر اساس نتایج ارزیابی‌ها، یک فامیل برتر تحت کُد SBSI۰۲۹ انتخاب شد و در مناطق آلوده به بیماری مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل حاکی از برتری معنی‌دار عملکرد ریشه این رقم در مقایسه با رقم‌های شاهد داخلی و خارجی بود. این رقم با متوسط عملکرد ریشه ۵۰/۹۰ تن در هکتار، اختلاف معنی‌داری با عملکرد رقم شاهد مقاوم خارجی (۴۲/۸۴۸ تن در هکتار) داشت. عملکرد شکر این رقم نیز در شرایط آلوده (۸/۳۹۶ تن در هکتار) بیشتر از شاهد مقاوم خارجی (۷/۶۵۶ تن در هکتار) و بیش از دو برابر رقم جام (۳/۶۵۲ تن در هکتار) بود. در شرایط غیرآلوده نیز رقم جدید به‌ترتیب با عملکرد ریشه و شکر ۹۴/۳۰ و ۱۱/۵۰ تن در هکتار با سایر رقم‌ها اختلاف معنی‌دار نشان داد. این رقم یک جمعیت آزادگرده‌افشان چندجوانه با مقاومت بالا به بیماری ریزومانیات و تحمل نسبی به پوسیدگی ریشه چغندرقد است. با توجه به بهره‌گیری از ذخایر ژنی منابع مقاوم خارجی در اصلاح این رقم، عملکرد ریشه آن زیاد و در عین حال، از عیار قند قابل‌قبولی نیز برخوردار است. این رقم از قدرت جوانه‌زنی خوبی برخوردار است و اندام هوایی آن در مقایسه با سایر رقم‌های داخلی کمتر است. چندجوانه بودن و قدرت جوانه‌زنی بالا، این رقم را مناسب کشت در مناطقی می‌کند که امکان استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی محدود بوده و زمین زراعی از کیفیت و آماده‌سازی مناسبی برخوردار نیست. این رقم مناسب کشت در مزرعه‌های آلوده به بیماری ریزومانیات و ریزوکتونیا در کلیه مناطق چغندرکاری ایران که بذر مولتی‌ژرم استفاده می‌کنند، است. میزان بذر مصرفی این هیبرید معادل ۱۰-۱۲ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده

- شهبازی، ح. ۱۳۹۲. رقم جدید چندجوانه‌ای چغندرقد مقاوم به بیماری ریزومانیات (SBSI۰۲۹). موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد.
- مصباح، م. ۱۳۸۸. معرفی رقم هیبرید مولتی‌ژرم چغندرقد متحمل به بیماری ریزومانیات و پوسیدگی ریزوکتونیا (جام). موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد.

(۳) رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع عاری از بیماری (سالم)

سید یعقوب صادقیان، محسن آقایی زاده، محمدرضا فتحی، علی حبیب خدایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

اصلاح، تهیه، تولید و کشت بذر منوژرم چغندر قند به دلیل یکنواختی بیشتر، خسارت کمتر ریشه‌ها در زمان برداشت و خلوص شربت بالاتر نسبت به بذر مولتی ژرم و کاهش هزینه تولید - به دلیل حذف عملیات تنک - ضروری است. افزایش روزافزون دستمزد کارگری سبب شده است که کشاورزان به طرف کشت مکانیزه روی آورند و لازمه کشت کاملاً مکانیزه، استفاده از بذر منوژرم یا تک‌جوانه است. بر این مبنا، از اواسط دهه ۱۳۷۰ شمسی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند طرح تهیه رقم‌های هیبرید منوژرم را در برنامه کاری خود قرار داد و عمده تحقیقات به‌نژادی این محصول در راستای تهیه بذر منوژرم قرار گرفت. از سال ۱۳۷۳، تحقیقات تهیه رقم‌های منوژرم هیبرید برپایه سیستم نرعییمی سیتوپلاسمی شروع شد و نتیجه آن معرفی دو رقم در سال ۱۳۸۲ بود. بذر منوژرم به سرعت برتری خود را نسبت به بذر پلی ژرم به اثبات رساند. آمار نشان می‌دهد که سطح زیر کشت بذر منوژرم در سال ۱۳۸۰ حدود ۳۰ هزار هکتار بود و در سال ۱۳۸۵ به ۱۳۰ هزار هکتار رسید. با افزایش سطح زیر کشت بذر منوژرم، متوسط عملکرد از ۲۷ تُن در هکتار در سال ۱۳۸۰ به ۳۲/۲ و ۳۶/۸ تُن در هکتار به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ افزایش یافت. این آمار و ارقام بیانگر آن است که تا چه اندازه جایگزینی کشت بذر هیبرید منوژرم سبب افزایش کمی و کیفی در تولید قند کشور شده است.

شرح دستورالعمل و توصیه های فنی

در فاصله سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵، چهار رقم هیبرید منوژرم چغندر قند توسط موسسه اصلاح، معرفی و تولید تجارتي شد. رقم‌های مورد نظر عبارت بودند از:

رقم هیبرید منوژرم «رسول»

رقم رسول با استفاده از پایه‌های گرده‌افشان تتراپلوئید ۱۹۶۶۹ و Jot-۱۸ و تلاقی آن‌ها با پایه مادری نرعیتم منوژرم (۲۳۱*۲۶۱) به‌دست آمده است. این رقم دارای تیپ نرمال - محصولی (NE)، مقاوم به بولتینگ و متحمل به بیماری قارچی لکه‌گرد برگ چغندرقد (*Cercospora beticola*) است. خاصیت سازگاری بسیار بالایی برای مناطق مختلف آب و هوایی از خود نشان می‌دهد. به‌نحوی که، در مناطق مختلف آب و هوایی شامل مناطق گرمسیر، نیمه‌گرمسیر و سردسیر - که حداقل ۱۸۰ روز دوره رشد برای این رقم فراهم باشد - قابل کشت است و به‌خصوص برای کشت در مناطق کشت پاییزه (خوزستان) و کشت‌های زود بهاره بسیار مناسب است. عملکرد آن به‌طور متوسط بیش از ۶۰ تُن در هکتار با عیار قند حدود ۱۷ درصد برآورد شده است. عملکرد این رقم در کشت پاییزه در سودان بیش از ۹۵ تُن در هکتار بود. میزان بذر موردنیاز آن ۳-۲/۵ کیلوگرم (یونیت) در هکتار است و مناسب‌ترین زمان کاشت آن در کشت زمستانه مهر و بهترین تاریخ برداشت آن ۱۵ اردیبهشت لغایت ۲۰ خرداد است. در مناطق کشت بهاره به محض سپری شدن سرما و یخبندان باید نسبت به کاشت بذر اقدام شود. بهترین تراکم بوته برای این رقم، هشتاد تا یک‌صد هزار بوته در هکتار برآورد شده است. این رقم در اکثر مناطق چغندرکاری کشور قابل کشت است.

رقم هیبرید منوژرم «شیرین»

رقم شیرین با استفاده از پایه‌های گرده‌افشان دیپلوئید ۱۹۱ و ۱۸۱ و تلاقی آن‌ها با پایه مادری نرعیتم منوژرم (۲۳۱*۲۶۱) به‌دست آمده است. این رقم دارای تیپ قندی (Z) است. این رقم خاصیت سازگاری بسیار بالایی برای مناطق مختلف آب و هوایی از خود نشان می‌دهد. برای مناطق کشت پاییزه و مناطق کشت بهاره قابل توصیه است. در مناطق گرمسیر (خوزستان) بهتر است این رقم به‌صورت گُرپه کشت شود (دهه سوم مهر لغایت نیمه دوم آبان). این رقم برای مناطق سردسیر که دوره رشد کوتاه‌تری دارند و حدود ۱۶۰ روز شرایط رشد برای چغندرقد فراهم است نیز قابل توصیه است. بهترین تاریخ کاشت این رقم در مناطق کشت بهاره پس از پایان دوره سرما و زمانی است که امکان کشت بذر چغندر فراهم شده باشد. در این

شرایط، باید عملیات تهیه زمین در پاییز انجام شده باشد. میزان بذر مورد نیاز آن ۳-۲/۵ واحد در هکتار است. این رقم در آزمایش‌های سازگاری در مناطق سرد و معتدل سرد از بهترین رقم‌ها بود و بالاترین میزان تولید این رقم در سطح وسیع ۱۱۶/۱۱ تن ریشه در هکتار با عیار ۱۶/۹۵ درصد در منطقه نقده آذربایجان غربی گزارش شده است.

رقم هیبرید منوژرم «جلگه»

رقم جلگه از تلاقی والد پدری تتراپلوئید (۱۹۶۶۹+jot1۸) و والد مادری دیپلوئید (۷۱۱۲*۲۶۱) حاصل شده است. این رقم برای مناطقی از کشور که دوره رشد نسبتاً طولانی دارند بسیار مناسب است. عملکرد ریشه این رقم به طور متوسط ۶۱ تن در هکتار و عیار قند ۱۶ درصد است. رقم جلگه یک هیبرید تریپلوئید تک‌جوانه (منوژرم) دارای تیپ نرمال - محصولی (NE) است. این رقم از ریشه‌های یکنواخت برخوردار است و به همین دلیل در برداشت مکانیزه، اُفت کمتری دارد. دامنه سازگاری این رقم در مناطق مختلف آب و هوایی کشور وسیع است. راندمان استحصال شکر آن بالاست و کم بودن ناخالصی‌های ریشه از ویژگی‌های آن محسوب می‌شود. این رقم مناسب کشت در مزارع آلوده به بیماری‌ها - به‌ویژه ریزومانیا و ریزوکتونیا - نیست. تاریخ کشت مناسب این رقم در مناطق بهاره پس از سپری شدن سرما و یخبندان توصیه می‌شود. میزان مصرف بذر به وسیله دستگاه ردیف‌کار، سه یونیت در هکتار پیشنهاد می‌شود. بر اساس آزمایش‌های انجام‌شده با مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص، ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص و ۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار، حدود ۱۱ تن شکر در هکتار تولید می‌شود.

رقم هیبرید منوژرم «گدوک»

رقم گدوک از تلاقی والد پدری تتراپلوئید (۱۸۱+۱۹۱) و والد مادری دیپلوئید (۷۱۱۲*۴۳۶) حاصل شده است. این رقم برای مناطق نسبتاً سرد مانند استان‌های فارس، آذربایجان غربی، کرمان و خراسان مناسب است. عملکرد ریشه این رقم به طور متوسط، ۶۳ تن در هکتار و عیار قند ۱۶ درصد است. رقم گدوک یک هیبرید دیپلوئید تک‌جوانه (منوژرم) و دارای تیپ نرمال - قندی (NZ) است. این رقم از ریشه‌های یکنواخت و اندام هوایی کم

برخوردار است. در برداشت مکانیزه، اُفت آن کم گزرش شده است. راندمان استحصال شکر آن بالا و ناخالصی های ریشه این رقم کم است. این رقم مناسب کشت در مزارع آلوده به بیماری ها - به ویژه ریزومانیا و ریزوکتونیا - نیست. تاریخ کشت مناسب این رقم در مناطق بهاره پس از پایان سرما و یخبندان توصیه می شود. میزان مصرف بذر به وسیله دستگاه ردیف کار، سه یونیت در هکتار پیشنهاد می شود. بر اساس آزمایش های انجام شده با مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص، ۷۵ کیلوگرم فسفر خالص و ۷۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار، امکان تولید حدود ۱۲ تُن شکر در هکتار وجود دارد.

منابع مورد استفاده

- صادقیان، س.ی. ۱۳۸۰. معرفی یک رقم منوژرم تریپلوئید چغندر قند (رسول). موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- صادقیان، س.ی. ۱۳۸۲. معرفی رقم جدید برای مناطق سرد و معتدل. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- صادقیان، س.ی. ۱۳۸۳. معرفی دو رقم جدید چغندر قند منوژرم. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۴) رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند مناسب کشت در مزارع آلوده به بیماری‌های ریزومانیا، پوسیدگی ریشه و نماد

محسن آقایی زاده، حسن ابراهیمی کولایی، سعید واحدی، سیدباقر محمودی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در حال حاضر، دو بیماری ریزومانیا و پوسیدگی ریشه از بیماری‌های مهم زراعت چغندر قند در ایران به‌شمار می‌روند. بیماری ریشه‌گنایی (Rhizomania) که به‌وسیله ویروس زردی نکروتیک رگبرگ چغندر قند (BNYVV) ایجاد می‌شود، در سال ۱۳۷۵ از استان فارس گزارش شد و به تدریج در کشور گسترش یافت. هم‌اکنون، این بیماری در استان‌های چغندر خیز خراسان، فارس، آذربایجان غربی، اصفهان، کرمانشاه و سایر مناطق کشور مشاهده می‌شود. پوسیدگی‌های ریشه نیز از موارد شایع در بسیاری از مناطق چغندر کاری کشور است که توسط عوامل بیماری‌زای مختلف ایجاد می‌شوند. یکی از این پوسیدگی‌ها، پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه است. آلودگی مزرعه به هریک از عوامل بیماری‌زای فوق و یا آلودگی توأمان موجب کاهش شدید محصول و در نهایت، عملکرد شکر می‌شود. با توجه به اینکه کاربرد برخی از روش‌های زراعی (از جمله تاریخ کاشت، روش آبیاری و تناوب زراعی) و روش‌های شیمیایی و بیولوژیکی در مبارزه با این بیماری‌ها چندان سودمند نیستند، لذا استفاده از رقم مقاوم بهترین و تنها راه مبارزه مؤثر با این بیماری‌ها محسوب می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه های فنی

در فاصله سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲، پنج رقم هیبرید منوژرم چغندر قند مقاوم به تنش‌های زیستی توسط موسسه اصلاح، معرفی و بذر آن تهیه و در سطح تجاری تولید تجارتی شد. رقم‌های موردنظر به شرح زیر هستند.

رقم «زرقان» هیبرید منوژرم متحمل به بیماری ریزومانیا

«زرقان» اولین رقم متحمل به بیماری ریزومانیا است که در سال ۱۳۸۵ توسط محققین موسسه تحقیقات چغندر قند معرفی و در اختیار کشاورزان قرار گرفت. این ترکیب یک هیبرید دیپلوئید منوژرم است که مقاومت نسبی در برابر بیماری ریزومانیا دارد و تحت شرایط بسیار آلوده حدود ۴۰ تن عملکرد ریشه و در آلودگی‌های متوسط تا ۶۰ تن ریشه در هکتار تولید می‌کند. عیار قند این رقم تحت شرایط آلوده به حدود ۱۵ درصد می‌رسد. از دیگر شاخص‌های این هیبرید، عملکرد خوب آن تحت شرایط عادی و غیر آلوده است که امکان استفاده از آن را به عنوان یک رقم معمولی نیز فراهم می‌سازد. این رقم، دیپلوئید هیبرید منوژرم و متحمل به ریزومانیا است. هیبرید جدید مخصوص کشت بهاره بوده و برای کشت پاییزه توصیه نمی‌شود. این رقم در مناطق غیر آلوده، عملکرد، عیار و کیفیت بسیار خوبی دارد. از ویژگی‌های رقم می‌توان به تولید ریشه‌های صاف و کشیده، برگ‌های بلند و صاف با دم‌برگ‌های بلند اشاره کرد. مناسب‌ترین تاریخ کاشت در مناطق سردسیر - نظیر همدان، شهرکرد و آذربایجان غربی - اوایل فروردین و زمان برداشت در این مناطق نیمه اول مهر است. زمان مناسب برای کاشت این رقم در مناطق معتدل - نظیر فارس، اصفهان، کرمان، مغان - از نیمه دوم اسفند تا اواخر فروردین و زمان برداشت نیمه دوم مهر است. این رقم در درجه اول مناسب کاشت در مناطق آلوده (با شدت کم) به ویروس ریزومانیا - نظیر فارس، اصفهان، مشهد، آذربایجان غربی و سایر مناطق آلوده - است. در مناطق غیر آلوده در مقایسه با رقم‌های نرمال داخلی و خارجی از عملکرد ریشه و عیار قند بیشتری برخوردار است. بذور مورد نیاز در هر هکتار، سه یونیت (واحد) در نظر گرفته می‌شود.

رقم «پارس» هیبرید منوژرم مقاوم به بیماری ریزومانیا

رقم «پارس» اولین رقم مقاومی است که اصلاح و تهیه شده است و در مقایسه با رقم متحمل داخلی «زرقان» از عملکرد مناسب‌تری در زمین‌های آلوده به بیماری ریزومانیا و همچنین مناطق غیر آلوده برخوردار است. آزمایش‌های مقایسه محصولی در زمین‌های کم و بیش آلوده حوزه دوازده کارخانه قند کشور نشان داد که این هیبرید با میانگین عملکرد ریشه ۵۶/۱۱ تن در

هکتار در مناطق بسیار آلوده و ۶۷/۰۲ تن در هکتار در مناطق نه‌چندان آلوده در قیاس با متوسط عملکرد ریشه رقم «زرقان» (۳۷/۶۲ تن در هکتار در مزارع آلوده و ۵۹/۸۹ تن در هکتار در سایر مناطق) از برتری محسوسی برخوردار است و از نظر این صفت، بسیار نزدیک به بسیاری از رقم‌های خارجی است که در این ارزیابی‌ها شرکت داشتند. متوسط عملکرد شکر این هیبرید دو تن در هکتار بیشتر از رقم «زرقان» است. این رقم یک هیبرید دیپلوئید منوژرم و متحمل به بیماری ریزومانیا است. هیبرید جدید مخصوص کشت بهاره است و برای کشت پاییزه توصیه نمی‌شود. این رقم در مناطق غیر آلوده، عملکرد ریشه و کیفیت بسیار خوبی دارد اما از درصد قند بسیار زیادی برخوردار نیست. این رقم در درجه اول مناسب کاشت در مناطق آلوده به ویروس ریزومانیا - نظیر فارس، اصفهان، خراسان، آذربایجان غربی و سایر مناطق آلوده - است. هرچند در مناطق غیر آلوده در مقایسه با رقم‌های نرمال داخلی و خارجی از عملکرد ریشه و شکر خوبی نیز برخوردار است. بذر مورد توصیه سه واحد در هر هکتار است.

رقم «ترت» هیبرید منوژرم مقاوم به بیماری ریزومانیا

رقم «ترت» یک هیبرید دیپلوئید منوژرم و مقاوم به بیماری ریزومانیا و مخصوص کشت بهاره است به دلیل گستردگی بیماری در شرق و غرب کشور، پروژه‌های متعددی در راستای اصلاح رقم‌های مقاوم به اجرا درآمد و به دلیل فشار بیماری در خراسان بزرگ، نیاز به اصلاح قبولی نیز تولید کند و تر مختص شرایط حاکم بر شرق کشور بود که محصول قابل‌رقمی مقاوم همین موضوع منجر به معرفی این رقم شد. رقم «ترت» نسبت به رقم «زرقان» برتری محسوسی از نظر عملکرد داشت. ارزیابی هیبرید «ترت» در کنار یک شاهد حساس و یک شاهد مقاوم منظور بررسی خارجی در گلخانه از نظر مقاومت به بیماری ریزومانیا با استفاده از آزمون الایزا به غلظت ویروس حاکی از مقاومت بسیار خوب این هیبرید در مقابل عامل بیماری بود. رقم داری با عملکرد ریشه رقم شاهد «ترت» با عملکرد ریشه ۷۶/۱۲ تن در هکتار اختلاف معنی حساس (رقم جلگه، ۴۱/۰۸ تن در هکتار) و شاهد متحمل داخلی (رقم زرقان، ۴۹/۱۲ تن در هکتار) داشت. برتری نسبی این هیبرید در استان خراسان نسبت به رقم‌های داخلی «زرقان» و های قند استان خراسان و مزرعه های تحقیقاتی در حوزه عمل کارخانه «پارس» در آزمایش

های چنین فراوانی حضور ژن مقاومت در ۷۰ درصد از بوته تحقیقی - ترویجی این استان و هم های خراسان بزرگ، این این هیبرید، با توجه به تنوع ژنتیکی بالای عامل بیماری در استان هیبرید را مناسب کشت در شمال شرق کشور ساخته است.

رقم «اکباتان» اولین هیبرید منوژرم مقاوم به بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه

رقم «اکباتان» اولین رقم داخلی متحمل به بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه است که توسط موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقدن اصلاح شده است و می تواند نیاز کشاورزان را مرتفع سازد. این رقم، یک هیبرید دیپلوئید منوژرم و مقاوم به پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه ی چغندرقدن است که از تلاقی گرده افشان مقاوم به ریزوکتونیا با یک سینگل کراس نرعیق منوژرم متحمل به ریزومانیا به دست آمده است. این هیبرید برای کشت بهاره اصلاح شده است. از سرعت جوانه زنی و استقرار خوبی برخوردار است و سطح سبز یکنواختی در مزرعه دارد. شیارهای دو طرف ریشه کم است که موجب انتقال خاک کمتر از مزرعه به کارخانه می شود. این رقم در مناطق غیرآلوده و یا با آلودگی لکه ای نیز از عملکرد ریشه و کیفیت خوبی برخوردار است و می تواند محصول قابل قبولی تولید کند. میزان بذر دو تا سه واحد در هکتار پیشنهاد می شود. این هیبرید در شرایط آلوده بیش از پنجاه تن در هکتار عملکرد ریشه و قریب به نه تن در هکتار محصول شکر در هکتار تولید کرد. یکی از صفات بسیار مهم این هیبرید سرعت بالای جوانه زنی آن است. زمان لازم برای رسیدن به ۹۰ درصد جوانه زنی بذر این هیبرید ۸۰ ساعت، برای رقم «جلگه» ۲۱۶ ساعت و برای رقم شاهد خارجی، ۲۰۸ ساعت بود. این رقم تحمل بالایی به بیماری پوسیدگی ناشی از قارچ پی تیوم نیز دارد لذا در مناطق مرکزی و جنوبی ایران - مثل اصفهان، فارس و جنوب خراسان - نیز که از پوسیدگی پی تیومی رنج می برند، قابل توصیه است.

رقم «SBSI ۰۳۱» اولین هیبرید منوژرم دو مقاومت به بیماری ریزومانیا و نماتد

رقم جدید «SBSI ۰۳۱» که در سال ۱۳۹۳ در دست معرفی است و توسط کمیته نام گذاری رقم سازمان موردبازدید قرار گرفته است، اولین رقم مقاوم به ریزومانیا و متحمل به نماتد سیستی چغندرقدن است. این رقم یک هیبرید دیپلوئید منوژرم است که از تلاقی یک گرده افشان مقاوم

به ریزومانیا و نماتد سیستمی با یک پایه مادری سینگل کراس حامل ژن مقاومت به ریزومانیا تلاقی پیدا کرده است. این هیبرید تحمل خوبی به سرمای اول فصل دارد و لذا می تواند از اواسط اسفند در کشت بهاره کشت شود. این رقم دارای برگ های سبز تیره و کوچک است و حجم اندام هوایی کمی دارد. میزان بذر مورد نیاز برای هر هکتار دو تا سه یونیت است و در مناطق آلوده به ریزومانیا عملکرد خوبی دارد. این رقم در مناطق آلوده به ریزومانیا و نماتد سیستمی، ۹/۱ تُن شکر در هکتار تولید کرده است. در همین شرایط، رقم پائلتا نیز ۹/۷ تُن شکر در هکتار داشت.

منابع مورد استفاده

- مصباح، م. ۱۳۸۵. معرفی رقم چغندر قند، منوژرم هیبرید متحمل به ویروس عامل بیماری ریزومانیا (زرقان). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- آقایی زاده، م. ۱۳۹۰. معرفی رقم چغندر قند، منوژرم هیبرید متحمل به ویروس عامل بیماری ریزومانیا (رقم پارس). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- واحدی الوانق، س. ۱۳۹۱. منوژرم هیبرید متحمل به ویروس عامل بیماری ریزومانیا جهت کشت در شمال شرق کشور (تربت). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- ابراهیمی کولایی، ح. ۱۳۹۲. منوژرم هیبرید متحمل به بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه (اکباتان). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۵) رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند مناسب کشت پاییزه

حمید شریفی، محمدرضا اوراضی‌زاده، محمدحسین عزیزپور

بیان مسئله و اهمیت موضوع

آب، مهم‌ترین عامل محدودکننده کشاورزی کشور محسوب می‌شود. لذا ضرورت دارد به کاهش مصرف آب در این بخش و افزایش کارآیی مصرف آب محصولات کشاورزی توجه ویژه‌ای شود. چغندر قند بهاره در حال حاضر در مناطقی کشت می‌شود که محدودیت آب شدیدتر بوده و افزایش سطح زیرکشت این گیاه در اکثر مناطق کشت بهاره با اصل حفظ منابع آب و خاک مغایرت دارد. بنابراین، در این مناطق باید به افزایش راندمان تولید در واحد سطح اهتمام ورزید. از طرفی، برای دستیابی به اهداف برنامه‌های توسعه کشور علاوه بر افزایش راندمان تولید در واحد سطح به افزایش سطح زیرکشت توجه شده‌است. استفاده از پهنه‌های جدید تولید چغندر قند پاییزه علاوه بر استان خوزستان در دیگر مناطق کشور - از جمله استان‌های خراسان، فارس، کرمانشاه، ایلام، کرمان و ... - این امکان را به وجود می‌آورد که سطح زیرکشت این محصول در مناطق گرم و نیمه گرم افزایش یابد. علاوه بر نیاز آبی کمتر گیاه، استفاده از نزولات فصل زمستان در این مناطق آسان‌تر است و می‌توان از این پتانسیل بالقوه به شکل بهینه استفاده کرد و چغندر قند را به عنوان محصولی مناسب برای قرار گرفتن در تناوب مناطق مورد نظر معرفی کرد. بالا بودن کارآیی مصرف آب کشت پاییزه (۶۷۰-۵۷۰ گرم شکر بر مترمکعب آب) در مقایسه با کشت بهاره (۳۵۰-۲۸۰ گرم شکر بر مترمکعب آب) به عنوان شاخصی در توسعه کشت پاییزه چغندر قند مورد توجه است. یکی از محدودیت‌های کشت پاییزه، مسئله ساقه‌روی است. برای این کار ضرورت دارد رقم‌هایی اصلاح شوند که پس از کشت در فصل پاییز و قرار گرفتن گیاه در معرض سرمای زمستان، پدیده ساقه‌روی ظاهر نشود.

شرح دستورالعمل و توصیه های فنی

رقم «شریف» با هدف کشت پاییزه چغندر قند در خوزستان اصلاح شده است و بر اساس آزمایش های سازگاری در هفت منطقه کشور، این رقم با شرایط آب و هوایی متفاوت هم سازگار است و می تواند برای کشت بهاره چغندر قند نیز مورد استفاده قرار گیرد. هیبرید جدید می تواند جایگزین مناسبی برای رقم قدیمی «رسول» باشد. این رقم متحمل به پدیده ساقه روی است و تا حدودی نسبت به بیماری قارچی لکه برگی (سرکوسپورا) - که در بعضی از سال ها در اواخر دوره رشد شیوع پیدا می کند - متحمل است. این رقم یک هیبرید تریپلوئید منوژرم است. از ویژگی های رقم می توان به تولید ریشه های صاف و کشیده، برگ های بلند و صاف با دم برگ های بلند اشاره کرد. شیارهای دو طرف ریشه کم و موجب انتقال کمتر خاک از مزرعه به کارخانه می شود. تعداد برگ در این رقم، ۲۵-۲۰ عدد و فاقد رشد ثانویه است. طول دوره رشد این رقم ۲۴۰-۲۲۰ روز و مناسب ترین تاریخ کاشت در منطقه خوزستان و مناطق مشابه، اوایل مهر و زمان برداشت نیمه دوم اردیبهشت است. در مناطق دیگری که زمستان های سردتر از خوزستان دارند، تاریخ کاشت مناسب این رقم از نیمه اول آبان به بعد است. بذر مورد نیاز در هر هکتار سه یونیت توصیه می شود.

منابع مورد استفاده

- اوراضی زاده و همکاران. ۱۳۹۰. معرفی هیبرید منوژرم چغندر قند متحمل به ساقه روی (بولتینگ)، مناسب کشت زمستانه چغندر قند (رقم شریف). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۶) رقم‌های هیبرید منوژرم چغندر قند متحمل به تنش‌های غیرزنده (خشکی و شوری)

محمد رضا اوراضی زاده، مسعود احمدی، اباذر رجبی، حمیدرضا ابراهیمیان

بیان مسئله و اهمیت موضوع

محدودیت‌های منابع آب، تولید محصولات زراعی - از جمله چغندر قند - را در سال‌های اخیر تحت تأثیر قرار داده است. به‌طوری که وقوع تنش‌های خشکی در مراحل مختلف رشد، باعث کاهش عملکرد ریشه این محصول و در نتیجه، کاهش درآمد کشاورزان شده است. به استناد سند راهبردی تحقیقات چغندر قند، ۶۰-۵۰ درصد سطح زیرکشت چغندر قند در طول دوره رشد با محدودیت منابع آب آبیاری روبرو هستند. یکی از مؤثرترین روش‌های کاهش خسارت تولید در شرایط تنش خشکی، کاشت رقم(هایی) است که دارای قدرت تحمل به خشکی باشند و در شرایط محدودیت آب، کاهش عملکرد کمتری داشته باشند.

شرح دستورالعمل و توصیه های فنی

با توجه به محدودیت منابع آب در سال‌های اخیر در بیشتر مناطق چغندرکاری ایران، تهیه هیبرید متحمل به خشکی برای مناطق یادشده امری ضروری محسوب می‌شود. اصلاح رقم‌های متحمل به خشکی بر پایه نرعیتم ژنتیکی - سیتوپلاسمی به عنوان یک هدف اصلی برای مناطقی که چغندر قند با کمبود آب در طی فصل رشد مواجه است، مدنظر مؤسسه بوده است. پس از سال‌ها تلاش، هیبرید جدید «۱۶ SBSI» متحمل به تنش خشکی معرفی شد. نیاز آبی چغندر قند برای تولید محصول در کشت بهاره معادل ۱۵-۱۲ هزار مترمکعب در هکتار بیان شده است. عملکرد ریشه این هیبرید در شرایط کم آبیاری با مصرف ۷۳۰۰ مترمکعب آب در هکتار برابر با ۶۵ تُن در هکتار بود. عملکرد ریشه رقم معمولی «جلگه» در همین شرایط برابر با ۴۳/۵۰ تُن در هکتار بود. نتایج نشان داد که هیبرید «۱۶ SBSI» در شرایط تنش، ۳۰ درصد عملکرد

بیشتری نسبت به رقم معمولی داشت. با کاهش مصرف آب، تعداد دفعات آبیاری نسبت به شرایط آبیاری معمولی، حدود ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، مقایسه عملکرد ریشه هیبرید جدید با رقم معمولی در شرایط آبیاری معمولی و تنش خشکی نیز بیانگر کاهش کمتر عملکرد ریشه هیبرید جدید در شرایط تنش خشکی نسبت به آبیاری معمولی بود و کاهش عملکرد رقم معمولی در همین شرایط، دو برابر بود. با توجه به شرایط موجود (کمبود آب و خشکسالی)، این هیبرید می‌تواند در مناطق چغندرکاری ایران که با محدودیت آب آبیاری روبرو هستند مورد استفاده قرار گیرد و با آبیاری کمتر از عملکرد اقتصادی برخوردار باشد و علاوه بر افزایش کارایی مصرف آب، کاهش شدید محصول نسبت به شرایط عادی در این مناطق مرتفع می‌شود.

منابع مورد استفاده

- اوراضی زاده و همکاران. ۱۳۹۲. هیبرید منوژرم چغندر قند متحمل به خشکی (SBSI ۰۱۶)

(۷) تناوب مناسب چغندر قند

سمر خیامیم

بیان مسئله و اهمیت موضوع

یکی از راه‌های افزایش حاصلخیزی خاک، کاهش آلودگی زیست‌محیطی و افزایش عملکرد گیاهان زراعی استفاده از تناوب زراعی مناسب است. عدم رعایت تناوب مناسب باعث از بین رفتن مواد آلی و شرایط مناسب خاک زراعی، تشدید فرسایش خاک و در نهایت، موجب کاهش عملکرد کمی و کیفی چغندر قند می‌شود. وجود محدودیت‌های متعدد در عوامل اقلیمی، خاکی، زراعی، اجتماعی و به‌ویژه اقتصادی در ایران، سبب شده است تا کشاورزان با روی آوردن به سیستم تک‌کشتی یا دوکشتی، بدون توجه به مزایای بلندمدت رعایت تناوب زراعی مناسب، اقدام به تولید محصولات اقتصادی در سطح مزرعه‌های خود کنند. کوچک بودن ابعاد زمین‌های زراعی، پراکندگی قطعات، دوری یا نزدیکی مزرعه‌ها به روستا و نیز واقع بودن روستا در نزدیکی شهر و یا در مناطق کوهپایه، روی تناوب زراعی تأثیر می‌گذارد.

در شرایط مختلف، گیاهان متفاوتی در تناوب قرار می‌گیرند اما در انتخاب مجموعه گیاهان زراعی برای یک دوره تناوب در یک منطقه، باید به تأثیر این گیاهان در افزایش یا حفظ باروری خاک، کیفیت آب و خاک، کنترل فرسایش، جمعیت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، میزان و زمان دسترسی به آب و سایر نهاده‌ها، تعداد نیروی کار، ماشین‌آلات کشاورزی موجود و بالاخره بازده اقتصادی توجه شود. بنابراین، تولید چغندر قند اگر در تناوب با دیگر محصولات باشد، می‌تواند در طول زمان از ثبات بیشتری برخوردار باشد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

بر اساس مطالعات انجام شده، سیستم‌های تناوبی متفاوتی برای چغندر قند گزارش شده است:

- گندم (جو یا چاودار) - چغندر قند: در صد قند و عملکرد شکر چغندر قند با قرار گرفتن بعد از غلات سردسیری (مانند گندم و جو)، بیشتر شده است. بیماری‌هایی مثل پوسیدگی ریزوکتونیایی و آفومایسیس ریشه چغندر قند بر روی ذرت و غلات دانه‌ریزی تأثیر است. همچنین این گیاهان قدرت رقابت بیشتری با علف‌های هرز دارند و استفاده از آن‌ها در تناوب، باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز یک‌ساله و چندساله می‌شود. البته در این سیستم تناوبی، گلش غله باید با اعمال مدیریت صحیح تا زمان کشت چغندر قند کاملاً پوسیده شود. در این شرایط، از آیش کوتاه‌مدت (در طول فصل پاییز و زمستان) جهت پوسیده شدن کامل بقایای غله استفاده می‌شود. در برخی از مطالعات، قرار گرفتن چغندر قند بعد از آیش کوتاه‌مدت (نیم فصل) نیز موجب افزایش عملکرد شکر سفید شده است.

- ذرت - چغندر قند: تناوب ذرت با چغندر قند در کاهش بیماری‌هایی مانند نماتد مؤثر است. اگر در مزرعه، سابقه بیماری پوسیدگی ریشه وجود نداشته باشد، ذرت می‌تواند در تناوب با چغندر قند قرار گیرد ولی در مزرعه‌هایی با سابقه آلودگی پوسیدگی ریشه، به علت اینکه بقایای ریشه ذرت ممکن است بستر مناسبی برای ادامه حیات عامل بیماری پوسیدگی باشد، بنابراین، توصیه می‌شود از سایر گیاهان در برنامه تناوب استفاده شود.

- یونجه چندساله (یا شبدر) - ذرت - چغندر قند - گندم: با توجه به این که در بیشتر مناطق کشت چغندر قند، کشاورزان از تناوب گندم - چغندر قند استفاده می‌کنند توصیه می‌شود بر اساس شرایط منطقه از گیاهانی مثل یونجه و شبدر نیز در تناوب استفاده شود. کاشت این دسته از گیاهان، به شرط آن که، کلیه بقایا و چین آخر محصول علوفه در سال پایانی به خاک برگردانده شود، باعث افزایش کربن آلی خاک می‌شود و باروری خاک را افزایش می‌دهد. نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که حضور یونجه در برنامه تناوب چغندر قند

و هم‌چنین افزایش دوره کشت یونجه از سه به شش سال، تأثیر مناسبی بر تولید چغندر قند گذاشته است. البته باید توجه شود که کشت چغندر قند بلافاصله بعد از یونجه - و گیاهانی که به بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی و آفئومایسیس ریشه حساس هستند - باعث آسیب بیشتر این بیماری به چغندر قند می‌شود. در مجموع در مناطق معتدل تا نیمه‌خشک، می‌توان با انتخاب تناوب زراعی مناسب (یونجه - ذرت علوفه‌ای - چغندر قند - گندم) باعث افزایش حاصلخیزی خاک شد. این سیستم تناوبی که چندین سال طول می‌کشد، تأثیر مثبتی بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند می‌گذارد.

منابع مورد استفاده

- خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۷۳. تناوب زراعی در کشاورزی پایدار. سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۷-۱۲ شهریور، تبریز. ص. ۱۴.
- فتح‌اله طالقانی، د. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود دامی و مصرف آب در تناوب گندم و چغندر قند. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- گوهری، ج.، ا. روحی، د. فتح‌اله طالقانی و ق. توحیدلو. ۱۳۷۸. تعیین تناوب مناسب چغندر قند و باقیمانده مواد غذایی محصولات مختلف. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- گوهری، ج. ۱۳۷۷. تعیین اثرات باقیمانده کودهای شیمیایی در تناوب گندم - چغندر قند. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Wilson, R.G. ۲۰۰۱. Crop rotation. In: Sugar beet production guide, (Eds.). R.G. Wilson, J.A. Smith and S.D. Miller, pp ۲۱-۲۲. University of Nebraska Publications.

(۸) نقش شخم عمیق و زیر شکن در بهبود شرایط فیزیکی خاک و

افزایش عملکرد چغندر قند

رحیم محمدیان

بیان مسئله و اهمیت موضوع

چغندر قند یک گیاه ریشه‌ای است و بنابراین، خصوصیات فیزیکی خاک در رشد آن مؤثر است. عملیات خاک‌ورزی ضعیف از جمله شخم‌های کم عمق طی چند سال، کشت فشرده، استفاده بیش از حد از ماشین‌آلات کشاورزی به‌ویژه در زمانی که رطوبت خاک زیاد است، استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی - به‌ویژه نیتروژن - و هم‌چنین عدم مصرف مواد آلی و یا عدم رعایت تناوب مناسب در مزرعه، باعث شده است که در بسیاری از زمین‌های کشاورزی - به‌ویژه در خاک‌هایی با ماده آلی کم و بافت سنگین و رسی - شرایط نامناسبی در منطقه توسعه ریشه چغندر قند ایجاد شود. شرایط نامطلوب محدوده توسعه ریشه می‌تواند باعث عوارضی نظیر بدشکلی ریشه و تهویه نامناسب خاک و در نتیجه، کاهش عملکرد و کیفیت ریشه شود. لذا استفاده از شیوه مناسب در تهیه بستر بذر، می‌تواند تضمین‌کننده عملکرد مطلوب چغندر قند باشد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات نشان داده است که افزایش عمق خاک‌ورزی اولیه تا حدود ۳۵ سانتی‌متر، باعث افزایش نفوذپذیری آب در خاک، بهبود تهویه خاک، کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک و در نتیجه، توسعه بیشتر ریشه می‌شود. بنابراین، سیستم ریشه‌ای گیاه قادر خواهد بود مواد غذایی و آب بیشتری از اعماق خاک جذب کند و متعاقب آن، ظهور ریشه‌های تغییر شکل یافته و چندشاخه کاهش یابد. افزایش طول ریشه می‌تواند موجب افزایش عملکرد ریشه و شکر شود. از سوی دیگر، نتایج تحقیقات انجام‌شده نشان می‌دهد نقش فشردگی خاک در عمق ۶۰-۴۰

سانتی متر در کاهش عملکرد ریشه بیشتر و مؤثرتر از عمق‌های پایین‌تر خاک است. در چنین شرایطی، شکستن لایه فشرده با استفاده از زیرشکن به همراه گاوآهن برگردان‌دار پیش از کاشت چغندر قند - به‌ویژه تحت شرایط کم‌آبیاری - ضروری است. زیرشکن باعث کاهش خصوصیات نظیر شاخص مخروط، جرم مخصوص ظاهری خاک، چندشاخه‌ای شدن ریشه چغندر قند، میزان پوسیدگی ریشه و در عین حال، افزایش طول ریشه، قطر ریشه، عملکرد ریشه و کارایی مصرف آب می‌شود.

تأثیر مثبت زیرشکن می‌تواند در شرایط معمولی تا حدود سه سال در مزرعه باقی بماند. البته بسته به شرایط فیزیکی خاک از جمله بافت و هم‌چنین خصوصیات شیمیایی آن مثل شور بودن، سدیمی بودن و یا هر دو و هم‌چنین نوع مدیریت‌های اعمال شده بر روی خاک، این زمان می‌تواند کاهش و یا افزایش یابد. زیرشکن باید طی فصل تابستان و معمولاً پس از برداشت غلات - زمانی که خاک خشک است - استفاده شود. در زمانی که رطوبت خاک بالاست، باید از کاربرد زیرشکن خودداری شود.

منابع مورد استفاده

- محمدیان، ر. ح. نوشاد، م. بذرافشان و م. ر. میرزایی. ۱۳۸۹. آماده‌سازی بستر بذر چغندر قند. در: سند ملی راهبردی تحقیقات چغندر قند، د. فتح‌الله طالقانی، س. صادق‌زاده حمایتی و م. مصباح (تدوین‌کنندگان). ص. ۱۸۶-۱۷۷. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- صلح‌جو، ع. ا. و س. ا. دهقانیان. ۱۳۸۴. تأثیر عملیات زیرشکن، تداوم اثر و دور آبیاری روی تولید چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- فصیحیانی، ع. ر.، ع. ا. صلح‌جو و ک. فارسی‌نژاد. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر زیرشکن در پوسیدگی ریشه چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

- قهرمانیان، غ. ۱۳۸۴. تأثیر اثرات چند روش خاک‌ورزی بر همگنی رشد چغندر قند جهت تسهیل در برداشت مکانیزه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- محمدی مزرعه، ح. ۱۳۸۳. بررسی اثر زیرشکنی و مقادیر آب آبیاری بر عملکرد محصول در تناوب گندم - چغندر قند و مطالعه مینرالی اثر زیرشکنی خاک. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.

(۹) زمان مناسب کاشت چغندر قند در زراعت بهاره

سمر خیامیم، محمدعلی چگینی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

تاریخ کاشت به عنوان یکی از مهم ترین عوامل زراعی به شمار می رود. برای استفاده مطلوب از عوامل محیطی مانند تشعشع، حرارت، آب و سایر نهاده های زراعی، یافتن بهترین تاریخ کاشت هر محصول با توجه به شرایط محیطی منطقه ضروری است. زمان کاشت، توسعه سایه انداز گیاه (تعداد، اندازه و سن برگ ها) را در ارتباط با تشعشع کل و تشعشع دریافت شده طی فصل رشد، تحت تأثیر قرار می دهد. چغندر قند از گیاهانی است که اگر در اولین فرصت ممکن کشت شود، می تواند زودتر به سطح برگ مطلوب برسد و به نحو مناسب تری از تشعشع خورشیدی بهره مند شود. با طولانی شدن دوره رشد و افزایش سرعت رشد گیاه، عملکرد چغندر قند افزایش می یابد. گزارش شده است که به ازای هر روز زود کاشتن چغندر قند - در فاصله اوایل فروردین تا اوایل تیر - حدود ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار عملکرد ریشه افزایش خواهد یافت. با وجود آن که کشت زودهنگام در اکثر مناطق باعث کاهش عیار قند می شود، ولی به علت افزایش عملکرد ریشه، عملکرد شکر نیز افزایش می یابد.

با وجود اهمیت رعایت تاریخ کاشت مناسب جهت تولید عملکرد قابل قبول محصول چغندر قند، اما کشاورزان چغندر کار اغلب بنا به دلایل مختلف، این موضوع مهم را رعایت نمی کنند. بنابراین در اغلب نقاط ایران تأخیر در کاشت موجب افت شدید عملکرد می شود. این در حالی است که در کشورهای پیشرفته، محققین و به تبع آن کشاورزان به دنبال روش هایی هستند تا بتوانند چغندر قند را در اولین فرصت ممکن که دمای پایه مورد نیاز برای رشد محصول - سه درجه سانتی گراد - فراهم می شود بذر را سبز کنند. نیاز حرارتی جهت استقرار ۵۰ درصد بوته های چغندر قند حدود ۸۵ واحد حرارتی خاک تخمین زده شده است. در ایران نشان داده است نیاز حرارتی از کاشت تا سبز شدن چغندر قند به طور متوسط معادل ۱۵۴ واحد حرارتی و

حداقل دمایی که موجب خسارت یخ زدگی در گیاهچه‌های چغندر قند بعد از سبز شدن می‌شود، کمتر از ۲- درجه سانتی‌گراد است. در ایران به علت رسی بودن خاک‌ها، زارع باید مدت زمانی صبر کند تا رطوبت خاک در حد گاورو باشد، لذا کشت بذر و جوانه‌زنی در دمای بالاتری صورت می‌پذیرد.

در شرایط کشت بهاره، وجود سرما به دلیل ایجاد محدودیت برای جوانه‌زنی، استقرار گیاه و خطر ساقه رفتن و هم‌چنین مرطوب بودن خاک، مانع از کاشت زودهنگام بذر می‌شود. مجموعه این عوامل موجب می‌شوند تا در نتیجه عدم استفاده کامل از تشعشع خورشیدی موجود، عملکرد محصول کاهش یابد. از سوی دیگر، به تأخیر انداختن کاشت تا اوایل اردیبهشت، با افزایش خطر خشک شدن خاک به‌هنگام عملیات تهیه زمین و سله بستن موجب کاهش جوانه‌زنی بذر و بروز بدسبزی در سطح مزرعه می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

باید در انتخاب تاریخ کاشت، دقت کافی شود. نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌های کشت بهاره چغندر قند در مناطق مختلف کشور نشان می‌دهد در اولین فرصت پس از سپری شدن سرمای زمستان - و حتی در بعضی از مناطق در اواخر زمستان - هنگامی که دمای هوا معادل ۵-۳ درجه سانتی‌گراد باشد، می‌توان چغندر قند را کشت کرد. در این حالت، خطر خسارت یخبندان کاهش می‌یابد و در صورت نیاز، امکان واکاری نیز وجود خواهد داشت. هم‌چنین با معرفی رقم‌های مقاوم به ساقه‌روی، امکان کاشت زودتر چغندر قند نیز مهیا شده است. از سوی دیگر، کاشت زودهنگام چغندر قند با فراهم ساختن امکان استفاده از رطوبت موجود در خاک و بارندگی‌های اول فصل، موجب کاهش میزان مصرف آب آبیاری و خسارت آفات می‌شود. در کشت زودهنگام، بذر با قدرت بیشتری جوانه خواهد زد و بنابراین، می‌توان بذر را در عمق بیشتری کشت کرد.

در مناطق مختلف، تاریخ‌های متفاوتی از اواسط فروردین تا اوایل اردیبهشت به‌عنوان بهترین تاریخ کاشت از نظر دستیابی به بیشترین عملکرد ریشه و شکر معرفی شده است. البته باید

توجه داشت کشت زودهنگام چغندر قند مستلزم آماده سازی کامل زمین در پاییز است تا در اولین فرصت در اواخر اسفند بتوان بذر را کشت کرد.

منابع مورد استفاده

- خیامیم، س. و د. فتح اله طالقانی. ۱۳۸۷. مروری بر تحقیقات تقویم زراعی چغندر قند در ایران. گزارش کوتاه علمی. مجله چغندر قند. ۲۴(۱): ۱۲۴-۱۲۱.
- جلیلیان، ع. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر دمای پایین و تنش یخ زدگی بر فرآیندهای جوانه زنی، سبز شدن و رشد گیاهچه چغندر قند. رساله دکتری. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- جلیلیان، ع.، د. مظاهری، ر. توکل افشاری، ح. رحیمیان و م. عبداللهیان نوقابی. ۱۳۸۳. برآورد دمای پایه و بررسی روند جوانه زنی و سبز شدن ارقام منوژرم چغندر قند در درجات مختلف حرارت. مجله علمی - پژوهشی چغندر قند. ۲۰(۲): ۹۷-۱۱۲.
- عبداللهیان نوقابی، م. ۱۳۷۱. بررسی تغییرات پارامترهای کمی و کیفی رشد چغندر قند در تاریخهای مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- Dean Yonts C., J.A. Smith and R.G. Wilson. ۲۰۰۱. Planting. In: Sugar beet production guide (Eds.). R.G. Wilson, J.A. Smith and S.D. Miller, pp. ۴۳-۷۴, University of Nebraska Publications.

(۱۰) تاریخ کاشت و برداشت مناسب چغندر قند در مناطق مستعد کشت پاییزه در جنوب غرب کشور

حمید شریفی، محمدرضا اوراضی زاده، مصطفی حسین پور، محمدحسین عزیزپور

بیان مسئله و اهمیت موضوع

استان خوزستان - به ویژه مناطق شمالی آن - با برخورداری از آب و هوای مناسب، شبکه‌های مدرن آبیاری دز، اراضی وسیع، مسطح و مرغوب، در ژمره مناطق مستعد کشت چغندر قند قرار دارد. با توجه به وجود شرایط مناسب کشت چغندر قند پاییزه در بخش‌های وسیعی از منطقه جنوب غرب کشور (شامل استان‌های خوزستان، مناطق جنوبی استان ایلام و استان‌های واقع در شرق خوزستان)، بررسی امکان کاشت چغندر قند و تعیین تاریخ کاشت و برداشت مناسب این گیاه در مناطق جدید، جهت توسعه و ترویج این گیاه اقتصادی در تناوب زراعی منطقه از اهمیت زیادی برخوردار است. در سایه دستیابی به مناطق مستعد و جدید کشت پاییزه چغندر قند (دهلران و ایذه به خاطر داشتن منابع فراوان آب و خاک و دشت‌های وسیع حاصلخیز) و مزیت‌های فراوان موجود در این مناطق - از جمله نیاز آبی پایین و اقتصادی بودن سیستم تولید - می‌توان انتظار داشت تولید شکر چغندری افزایش یابد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

با توجه به نتایج به دست آمده در منطقه دهلران، بالاترین عملکرد شکر سفید ($8/7$ تن در هکتار) در تمام سال‌ها در محدوده زمانی کاشت طی اواخر شهریور تا اواخر مهر و برداشت در فاصله زمانی اواسط اردیبهشت تا اواسط خرداد به دست آمد. در تمام سال‌ها، تاریخ کاشت‌های زود بالاترین و تاریخ کاشت دیر کمترین درصد قند را به خود اختصاص دادند. بیشترین درصد قند ($16/55$ درصد) مربوط به تاریخ کاشت اواخر شهریور و کمترین مقدار ($11/91$ درصد) در

کشت اواخر آبان به دست آمد. به طور کلی، نتایج سه سال تحقیق در مناطق دشت عباس و دهلران مشخص کرد:

- تاریخ کاشت های اوایل مهر تا اوایل آبان با در نظر داشتن تمام جنبه های کمی و کیفی و درصد بولتینگ (ساقه روی) در چغندر قند، مناسب ترین تاریخ کاشت برای مناطق دشت عباس و دهلران است.

- تاریخ برداشت از اوایل اردیبهشت تا اواسط خرداد از لحاظ صفات کمی و کیفی و درصد بولتینگ چغندر قند در این مناطق قابل توصیه است. نکته مهمی که در مورد زمان برداشت مناسب در این منطقه بایستی مورد توجه قرار گیرد آن است که به دلیل بافت سبک خاک های منطقه و وزش بادهای گرم محلی، عملیات برداشت چغندر قند می بایست تا اواسط خرداد پایان یافته باشد.

تحقیقات سه ساله در منطقه ایذه نیز نشان داد که امکان کشت پاییزه و بهاره چغندر قند در این منطقه وجود دارد. در کشت پاییزه چغندر قند، تاریخ کاشت های اواخر مهر تا اواخر آبان، بهترین تاریخ کاشت در این منطقه محسوب می شود. در کشت های زودتر از آبان، خطر به ساقه رفتن بیش از حد ارقام و در کشت های بعد از آذر، مشکل به موقع عملیات داشت به علت مصادف شدن با فصل بارندگی و سرما موجب کاهش عملکرد کمی و کیفی چغندر قند خواهد شد. در آزمایش بهاره نیز کشت های زود (اواسط اسفند - اوایل فروردین) به شرط تأمین آب کافی قابل توصیه است.

منابع مورد استفاده

- شریفی، ح. ۱۳۸۵. تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت و برداشت چغندر قند در منطقه دهلران. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- شریفی، ح. ۱۳۷۵. بررسی امکان کشت چغندر قند در منطقه ایذه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول.

(۱۱) نقش گیاهان پیش کاشت در کنترل بیماری گال زگیلی در

چغندر قند پاییزه

حمید شریفی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

بیماری گال زگیلی چغندر قند (*Urophlyctis leproides*) از جمله بیماری‌های مهم در زراعت پاییزه چغندر قند در استان خوزستان محسوب می‌شود. علائم بیماری از اواخر بهمن به صورت ظهور گال‌های صورتی یا زرد رنگ ریز و درشت در سطح برگ، دمبرگ و طوقه چغندر قند قابل مشاهده است.

از بین عوامل مؤثر بر کمیت و کیفیت چغندر قند پاییزه، بیماری گال زگیلی به دلیل کاهش عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد شکر و افت کیفیت و ارزش تکنولوژیکی آن حائز اهمیت است. این بیماری تا پیش از سال ۱۳۷۰ ناشناخته بود و اصولاً هیچ گونه تحقیق مدونی در این زمینه وجود نداشت. میناسیان برای اولین بار در سال ۱۳۷۰، این بیماری را به نام گال زگیلی چغندر قند گزارش کرد. این بیماری در سال‌های اخیر باعث آلودگی شدید مزارع چغندر قند شده است به طوری که در بعضی از سال‌ها، میزان آلودگی به بیماری در مناطق آلوده و در بعضی از رقم‌های حساس بین ۹۰-۵۰ درصد برآورد شده است. از آنجایی که تاکنون روش مبارزه‌ای برای این بیماری توصیه نشده است، استفاده از روش‌های زراعی - مانند رعایت تناوب زراعی - می‌تواند نقش به‌سزایی در کنترل این بیماری داشته باشد. با توجه به تأثیر گیاهان پیش کاشت بر کمیت و کیفیت محصول و درصد آلودگی به بیماری، می‌توان با به کارگیری دستورالعمل‌ها و توصیه‌های فنی مربوطه، موجبات کاهش خسارت بیماری و افزایش عملکرد محصول را فراهم ساخت.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات نشان داده است که گیاهان پیش کاشت به طور محسوسی بر صفات کیفی چغندر قند و درصد آلودگی به بیماری گال زگیلی تأثیر می گذارند. بیشترین درصد آلودگی به بیماری (معادل ۸۱ درصد) مربوط به تناوب چغندر قند - چغندر قند بود و با کشت چغندر قند بعد از گندم، میزان آلودگی به ۵۸ درصد کاهش یافت. البته، در برخی سالها به دلیل پایین بودن شیوع بیماری، گیاهان پیش کاشت تأثیر محسوسی بر صفات کیفی و درصد آلودگی به بیماری نشان ندادند. اما با توجه به تأثیر مثبت کاشت چغندر قند بعد از گندم در بهبود صفات کیفی محصول، گندم به عنوان بهترین محصول پیش کاشت چغندر قند در مناطق کشت پاییزه قابل توصیه است.

منابع مورد استفاده

- شریفی، ح. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر بقایای گیاهی و کود نیتروژن بر شیوع بیماری گال زگیلی چغندر قند در استان خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محمودی، س.ب. ۱۳۷۴. مطالعه بیماری گال زگیلی چغندر قند در استان خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- میناسیان، و.ب. ۱۳۷۰. پیدایش بیماری گال زگیلی برگ و طوقه چغندر قند در خوزستان. خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ص. ۱۶۰.

(۱۲) مناسب‌ترین آرایش کاشت چغندر قند پاییزه در دزفول

حمید شریفی، محمدرضا اوراضی‌زاده

بیان مسئله و اهمیت موضوع

چغندر قند در استان خوزستان به عنوان یک گیاه کاملاً مکانیزه محسوب می‌شود. تراکم بوته از جمله مهم‌ترین عوامل مدیریتی است که عملکرد کمی و کیفی چغندر قند را تحت تأثیر قرار می‌دهد و استفاده مطلوب از سایر نهاده‌ها را میسر می‌سازد. از سوی دیگر، با توجه به استفاده از بذر منورم پوشش‌دار و بدون پوشش در زراعت چغندر قند مکانیزه خوزستان، بررسی فاصله مناسب کشت این بذر ضروری است. با توجه به مصادف شدن دوره رشد چغندر قند پاییزه در منطقه دزفول با ماه‌های سرد و مرطوب زمستان و فراهم بودن شرایط محیطی برای رشد اندام هوایی، هم‌چنین طولانی بودن دوره رشد نسبت به کشت‌های بهاره، تراکم بوته مناسب در کشت پاییزه با شرایط مناطق معتدله (کشت بهاره) متفاوت است. بنابراین، کاشت چغندر قند در مناسب‌ترین فاصله خطوط کشت و فاصله بوته روی خط - که تعیین‌کننده تراکم بوته در هکتار است - ضروری است. دستیابی به تراکم بوته مناسب، به‌ویژه در کشت پاییزه خوزستان، به دلیل مکانیزه بودن تمامی عملیات زراعی و کشت در قطعات بزرگ، می‌تواند افزایش عملکرد شکر در هکتار و سودآوری بیشتر این گیاه را به دنبال داشته باشد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات انجام‌شده در منطقه خوزستان در ارتباط با فاصله خطوط کشت ۵۰، ۵۵، ۶۰ و ۶۵ سانتی‌متر و سه فاصله بوته روی خط ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر بر روی دو رقم تجارتي نشان داده است که فاصله بین ردیف‌های کشت از نظر تأثیر بر عملکرد ریشه و شکر سفید تفاوت معنی‌داری نداشتند. با این وجود، بیشترین عملکرد ریشه (۶۴/۱۵ تن در هکتار) در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر با تراکم بوته ۹۴ هزار بوته در هکتار به دست آمد. لیکن به دلیل بزرگ بودن

قطعات زراعی، طولانی بودن جویچه‌ها و امکان شکستگی پشته‌ها و هم‌چنین تسهیل تردد ماشین‌آلات مختلف جهت انجام عملیات داشت در طول فصل رشد، بهتر است از فاصله ردیف ۵۵-۶۰ سانتی‌متر استفاده شود. در ضمن، بیشترین درصد قند در فاصله بوته ۲۰-۱۵ سانتی‌متر به‌دست می‌آید. بنابراین، به‌عنوان توصیه نهایی فاصله ردیف ۵۵-۶۰ سانتی‌متر با فاصله بوته ۲۰-۱۵ سانتی‌متر با ایجاد تراکم بوته حدود ۸۰-۱۰۰ هزار بوته در هکتار جهت دستیابی به بیشترین عملکرد کمی و کیفی محصول و امکان کاربرد ماشین‌آلات داشت و برداشت چغندر قند در سطوح وسیع، مناسب‌ترین آرایش کاشت برای کشت پاییزه محسوب می‌شود.

منابع مورد استفاده

- شریفی، ح. و م.ر. اوراضی‌زاده. ۱۳۷۳. بررسی مناسب‌ترین فاصله خطوط کاشت و بوته روی خط (تراکم بوته در هکتار) در چغندر قند زمستانه دزفول. چکیده مقالات، سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تبریز.
- اوراضی‌زاده، م.ر. و ح. شریفی. ۱۳۷۴. بررسی اثرات فاصله کشت بذر منورم پوشش‌دار و بدون پوشش در عملکرد کمی و کیفی چغندر قند زمستانه در دزفول. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول.

(۱۳) میزان و زمان مصرف کود فسفر موردنیاز چغندر قند بر اساس

نتایج تجزیه خاک

حمید نوشاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع

میزان مصرف کودهای فسفردار بر اساس آزمایش‌های مزرعه‌ای در هر منطقه به صورت یک فرمول کلی توصیه شده و یا می‌شود. عدم توجه به مقدار فسفر موجود در خاک، باعث مصرف بی‌رویه کودهای فسفردار و در برخی موارد، مصرف کمتر از حد نیاز این کودها می‌شود. مصرف بهینه کود فسفردار باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول چغندر قند و به دنبال آن، افزایش سود کشاورز می‌شود. هم‌چنین با مصرف مقدار مناسب کودهای فسفردار، از آلودگی محیط زیست و آب‌های سطحی و زیرزمینی نیز جلوگیری خواهد شد.

جهت تعیین مقدار فسفر موردنیاز توجه به عوامل مؤثر بر مقدار و زمان مصرف این عنصر، ضروری است. از جمله این عوامل می‌توان به پتانسیل عملکرد موردانتظار و شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک شامل میزان فسفر باقیمانده در خاک، مقدار ماده آلی، واکنش خاک و بافت خاک اشاره کرد. بدیهی است این عوامل بر میزان فسفر موردنیاز جهت دستیابی به حداکثر عملکرد کمی و کیفی محصول مؤثر هستند. زمان مصرف کود فسفردار در زراعت چغندر قند (پاییز سال قبل یا هم‌زمان با کاشت) نیز بر اساس شرایط خاک متغیر است که بایستی به آن توجه شود. بنابراین، به منظور جلوگیری از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و یا مصرف کمتر از حد نیاز آنها، توجه به عوامل مؤثر بر میزان مصرف ضروری است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

جهت تولید یک تُن ریشه چغندر قند، نیاز به حدود یک کیلوگرم فسفر است. میزان کود فسفردار موردنیاز چغندر قند بر اساس اقلیم و مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک، متفاوت

است. بافت خاک یکی از عوامل مهم در تعیین نیاز به فسفر چغندر قند محسوب می شود. زیرا بافت خاک یکی از عوامل مؤثر بر سایر مشخصات خاک از جمله ظرفیت تبادل کاتیونی، وجود کربنات ها و بی کربنات ها، آهن و آلومینیوم و pH خاک محسوب می شود که هریک از این عوامل به نوبه خود، تأثیر به سزایی بر میزان فسفر قابل جذب خاک، راندمان مصرف کودهای فسفردار و در نهایت، میزان کود فسفردار مورد نیاز دارند. در مناطق گرم و در کشت های پاییزه (دزفول و مناطق مشابه) چنانچه میزان فسفر قابل جذب در عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک، حدود ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک باشد، برای تولید ۸۰ تن ریشه چغندر قند در هر هکتار، نیازی به مصرف کود فسفردار نیست. در اقلیم های سردتر (کرج و مناطق مشابه) در کشت بهاره، حد مطلوب فسفر در خاک افزایش می یابد. به طوری که اگر میزان فسفر قابل جذب در عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک بیش از ۲۵-۲۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد، برای تولید ۸۰ تن ریشه چغندر قند نیازی به مصرف کود فسفر نیست. در غیر این صورت، می بایست میزان فسفر موجود در خاک را به حد مطلوب رساند. به ازای مصرف هر ۵۰ کیلوگرم در هر هکتار P_2O_5 از منبع فسفات آمونیوم و یا سوپر فسفات تریپل، معمولاً غلظت فسفر در عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری، بیش از ۲/۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک افزایش می یابد.

چنانچه بافت خاک لومی و متوسط باشد، حد مطلوب فسفر قابل جذب خاک در مناطق گرم و کشت پاییزه حدود ۱۰ و در مناطق سرد و کشت بهاره به حدود ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک کاهش می یابد. بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، میزان کود فسفردار مورد نیاز جهت تولید عملکرد مناسب محصول در جدول (۱) نشان داده شده است.

لازم به ذکر است که به منظور مصرف کودهای فسفردار، نیازی به تجزیه خاک در هر سال وجود ندارد. بلکه بر اساس نتایج تجزیه خاک در یک سال مشخص، میزان کود مصرفی و عملکرد محصولات طی ۳-۵ سال آتی، می توان برآورد نسبتاً صحیحی از میزان کود فسفردار مورد نیاز انجام داد.

جدول (۱) توصیه* کود فسفر بر اساس آزمون خاک جهت تولید ۸۰ تن در هکتار ریشه چغندر قند

مناطق سرد (کشت بهاره)		مناطق گرم (کشت پاییزه)	
فسفر قابل جذب	سوپرفسفات تریپل (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	فسفر قابل جذب	سوپرفسفات تریپل (کیلوگرم در هکتار)
کمتر از پنج	۳۰۰	کمتر از پنج	۲۰۰
۵-۱۰	۲۵۰-۳۰۰	۵-۱۰	۱۵۰ تا ۲۰۰
۱۰-۱۵	۲۰۰-۲۵۰	۱۰-۱۵	۱۰۰ تا ۱۵۰
۱۵-۲۰	۱۵۰-۲۰۰	بیشتر از ۱۵	صفر
۲۰-۲۵	۱۰۰-۱۵۰		
بیشتر از ۲۵	صفر		

* توصیه‌های فوق در خاک‌هایی با بافت رسی، مواد آلی کمتر از یک درصد و pH بیش از ۷/۵ قابلیت اجرایی دارد. در صورت کاهش pH و یا افزایش مواد آلی و تغییر بافت خاک به لومی و متوسط، حدود ۱۰۰ کیلوگرم از توصیه‌های فوق کاهش می‌یابد.

بر اساس تحقیقات و هم‌چنین اسناد علمی موجود، نتایج حاصل در ارتباط با زمان مصرف کودهای فسفردار ضد و نقیض است. برای پی بردن به دلیل این تناقض‌ها بایستی مشخصات شیمیایی خاک مدنظر قرار گیرد. در زمین‌هایی با pH و آهک بالا، چنانچه کود فسفردار در پاییز سال قبل مصرف شود، فسفر اضافه شده با در اختیار داشتن فرصت کافی جهت تشکیل ترکیبات غیرقابل جذب، از دسترس گیاه خارج می‌شود. به‌همین علت، یکی از توصیه‌های روش مصرف در این زمین‌ها - در صورت امکان و وجود ماشین‌آلات - مصرف کود فسفردار به روش نواری و یا کپه‌ای در فصل بهار و هم‌زمان با کشت است تا فسفر موجود در کود، فرصت کافی جهت تشکیل ترکیبات نامحلول نداشته باشد و گیاه چغندر قند - که بیشترین جذب عناصر غذایی را در اول فصل انجام می‌دهد - بتواند با مصرف کود فسفردار، راندمان مصرف این کود را افزایش دهد. برعکس در زمین‌هایی با بیش از دو درصد ماده آلی و pH حدود ۶/۵-۷/۰، مصرف کود فسفردار در پاییز سال قبل پاسخ بهتری می‌دهد. البته در شرایط اقلیمی و خاکی ایران، به‌جز در موارد خاص و یا در شرایط آب و هوایی مناطق شمالی و دریای خزر، به‌ندرت زمین‌هایی با چنین شرایطی وجود دارد. توجه به این نکته ضروری است که حتی در خاک‌هایی

با pH کمتر از ۶/۵، وجود ترکیبات آزاد آهن و آلومینیوم باعث غیرقابل جذب شدن فسفر می‌شود. در مجموع، با توجه به قلیایی بودن اکثر خاک‌های ایران توصیه کلی این است که کود فسفردار هم‌زمان با کاشت و پس از شخم و تسطیح کامل زمین بر روی سطح خاک پخش و با دیسک به‌طور کامل با خاک مخلوط شود.

منابع مورد استفاده

- سالاردینی، ع.ا. ۱۳۷۹. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم.
- شریعتمداری، م. ۱۳۷۷. تعیین حد بهینه فسفر مورد نیاز چغندر قند بر اساس فسفر قابل جذب خاک. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
- گوهری، ج.، س. غالبی و ح. نوشاد. ۱۳۸۳. مقدار کود فسفره مصرفی (کالیبراسیون) با توجه به مقادیر آن در خاک در زراعت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- نوشاد، ح. و ح. فضل‌ی. ۱۳۸۵. ایجاد بانک اطلاعاتی تحقیقات چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- نوشاد، ح. و م. نیرومند جهرمی. ۱۳۸۴. تعیین نیاز غذایی رقم مقاوم زرقان در مزارع سالم و آلوده به بیماری رازیو مانیا چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Draycott, Ph. and W. Martindale. ۲۰۰۰. Phosphate - its origin and role for sugar beet. British Sugar Beet Review, ۶۸ (۴): ۵-۱۰.

(۱۴) انتخاب نوع مناسب بذر چغندر قند بر اساس شرایط حاکم بر

مزرعه

ولی... یوسف آبادی، شهرام خدادادی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

تفاوت عملکرد در واحد سطح چغندر قند در بین مزارع مختلف بسیار زیاد است. با کیل گیری های متعددی که از عملکرد چغندر قند در سراسر کشور صورت گرفته است، دامنه تغییرات عملکرد ریشه از حدود ۲۰ تن در هکتار در مزارع ضعیف تا بیش از ۱۳۰ تن در هکتار در مزارع خوب، گزارش شده است. در این بین، چغندر کاران پیش رو توانسته اند با بهره برداری صحیح از نهاده های تولید و عوامل طبیعی موجود - نظیر شرایط آب و هوایی مناسب، فراوانی تشعشع خورشیدی و طول دوره رشد مناسب - رکورد بیشترین عملکردهای اروپایی را نیز به راحتی پشت سر بگذارند. طبق آمارهای رسمی ارائه شده، میانگین کل عملکرد چغندر قند کشور حدود ۴۳ تن در هکتار است که با توجه به پتانسیل بالقوه بسیار بالایی که برای تولید این محصول در مناطق مختلف چغندر کاری کشور وجود دارد، عملکرد قابل قبولی نیست.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی



شکل (۱) تراکم پایین و بروز نایک نواختی شدید در سطح مزرعه

بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، تراکم پایین و نامناسب بوته در واحد سطح و مهم تر از آن، نایک نواختی سطح سبز مزرعه، از جمله مهم ترین علت های پایین بودن عملکرد چغندر قند در سطح مزارع کشور محسوب می شود

(شکل ۱).

یکی از علل کاهش تراکم بوته و ناپیکنواختی سطح سبز مزرعه، عدم تناسب بین نوع بذر با بستر کاشت است. عوامل متعددی مانند سطح آگاهی کشاورز، نوع ماشین آلات در دسترس و قابل استفاده، نوع بافت خاک، میزان مواد آلی خاک، تناوب و سایر مدیریت‌های زراعی بر کیفیت و چگونگی تهیه و آماده‌سازی بستر کاشت چغندر قند اثر می‌گذارد. برای مثال، در صورتی که، بافت خاک متوسط یا سبک و میزان مواد آلی موجود در خاک مناسب باشد و یا بتوان بستر بذر را به صورت مکانیزه یا نیمه مکانیزه به خوبی تهیه و آماده کرد، به نحوی که خاک سله نبندد و لایه سخت روی خاک در هنگام جوانه زنی بذر ایجاد نشود، استفاده از بذر مولتی ژرم قابل توصیه نیست و لازم است از بذر تک جوانه‌ای یا منوژرم با درصد جوانه زنی



استاندارد استفاده شود. استفاده از بذر منوژرم به ویژه در کشت‌های ردیفی و روش‌های آبیاری غیرغرقابی - مانند نشتی و آبیاری تیپ - که احتمال تشکیل سخت لایه و سله کمتر و امکان جوانه زنی و ایجاد سطح سبز یکنواخت فراهم است، قابل توصیه خواهد بود.

شکل (۲) کشت بذر منوژرم با فاصله مناسب
بر روی خطوط کشت

با کشت بذر تک جوانه‌ای به جای بذر چند جوانه‌ای، علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید - به ویژه هزینه تُنک و وجین - رقابت بین بوته‌ها در اوایل دوره رشد - که از خصوصیات بارز مزارع کشت شده با بذر چند جوانه‌ای است - به شدت کم خواهد شد (شکل ۲) و دستیابی به عملکرد بیشتر قابل انتظار خواهد بود.

در مزرعه‌هایی که بافت خاک سنگین و میزان ماده آلی خاک کم باشد و یا بستر بذر به هر دلیل به خوبی تهیه نشده و کشت بذر به صورت دستپاش انجام گیرد، بذر کشت شده به طور نا

خواسته در اعماق مختلف خاک قرار می‌گیرد و در نتیجه، پوشیده شدن بذر توسط کلوخه‌های درشت باعث می‌شود این بذرها به صورت نایک‌نواخت جوانه بزنند و سبز شوند. مدیریت پس از کاشت مزرعه - به‌ویژه روش آبیاری - نیز بر کاهش تراکم و بروز نایک‌نواختی سطح سبز اثر می‌گذارد. به‌طوری که آبیاری مزرعه به صورت کرتی و غرقابی که در کشت‌های سنتی اتفاق می‌افتد، به‌ویژه در خاک‌های سنگین، باعث تشکیل سله در سطح خاک و تشدید بدسبزی و مشکلات ناشی از آن می‌شود (شکل ۳). بنابراین، در چنین شرایطی (وجود خاک سنگین، تهیه نامناسب بستر کشت و یا انجام آبیاری غرقابی) چنانچه از بذره‌ای تک‌جوانه‌ای (یا منوژرم) استفاده شود، بروز بدسبزی و نایک‌نواختی در جوانه‌زنی و استقرار بوته در سطح مزرعه امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.



شکل (۳) تشکیل لایه سله و ناتوانی در خروج جوانه‌ها از خاک

بنابراین، در چنین شرایطی به‌ناچار توصیه می‌شود به‌منظور کاهش اثرات سوء عوامل مذکور در بدسبزی بذر چغندر قند، از بذر چندجوانه‌ای یا مولتی ژرم استفاده شود. با کشت بذر چندجوانه‌ای، جوانه‌های حاصل از یک بذر، می‌توانند تا حدودی بر شرایط نامناسب ایجادشده - به‌ویژه بر مقاومت لایه سله - غلبه کنند. در این صورت، یکنواختی در جوانه‌زنی و تشکیل سطح سبز بهتر در مزرعه امکان‌پذیر خواهد بود، هرچند با استفاده از این نوع بذر، حدود ۱۵ درصد بر هزینه‌های تولید محصول بابت انجام عملیات تُنک مزرعه افزوده خواهد شد.

در استفاده از بذر مولتی ژرم باید توجه شود از آنجایی که، انجام عملیات تُنک مزرعه برای رسیدن به تراکم مناسب بوته در واحد سطح امری کاملاً ضروری است، دقت کافی در انجام

به موقع این عملیات صورت پذیرد. بهترین زمان برای تُنک مزرعه چغندر قند، مرحله چهار برگی حقیقی بوته‌ها و قبل از مصرف کود نیتروژن (کود سرک) است. به تأخیر افتادن انجام عملیات تُنک، به دلیل رشد بیشتر بوته‌ها و توسعه و گسترش سیستم ریشه‌ای، به‌ویژه اگر بعد از مصرف کود نیتروژن باشد، علاوه بر افزایش هزینه تُنک، میزان خسارت وارد شده به بوته‌های باقیمانده نیز به واسطه درهم تنیده شدن ریشه‌ها، به شدت افزایش می‌یابد و بخشی از عناصر غذایی خاک نیز توسط بوته‌های حذف شده مصرف و موجب کاهش کارآیی مصرف این عناصر غذایی می‌شود (شکل ۴الف).

چنانچه عملیات تنک مزرعه در زمان مناسب و قبل از مصرف کود نیتروژن صورت گیرد، نه تنها هزینه تُنک و خسارت وارده به مزرعه کاهش می‌یابد، بلکه سرسبزی و شادابی مزرعه نیز تضمین خواهد شد (شکل ۴ب).



شکل (۴) تأخیر در زمان تنک و تأثیر آن بر رشد نامطلوب بوته‌ها (الف) و تأثیر تنک به موقع بر رشد مناسب مزرعه (ب)

منابع مورد استفاده

- سرمدنیا، غ. ۱۳۷۶. تکنولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- کولیوند، م. ۱۳۶۶. زراعت چغندر قند. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- خواجه پور، م. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.

(۱۵) تأثیر خاک آلوده به تخم و لارو نماتد بر عملکرد رقم مقاوم

چغندر قند

جمشید سلطانی ایدلیکی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

نماتد مولد سیست چغندر قند (*Heterodera schachtii* Schmidt) در طول تاریخ، خسارت اقتصادی زیادی به صنعت قند وارد کرده است. امروزه این نماتد در مناطق چغندر کاری اغلب قاره‌ها از جمله اروپا، آمریکای شمالی و آسیا یافت می‌شود و عامل کاهش عملکرد محصول است. این نماتد در اغلب مناطقی که سابقه کشت چغندر قند دارند، مسئله‌ساز است. وقتی که چغندر قند به‌طور متوالی و در تناوب کوتاه مدت کشت شود، میزان خسارت نماتد افزایش می‌یابد. جمعیت بالای نماتد در مزرعه، عملکرد ریشه و قند را به شدت تحت تأثیر دهد. در یک بررسی روی رقم حساس، مشخص شده است که میانگین عملکرد ریشه قرار می‌چغندر قند به جمعیت اولیه نماتد، بستگی دارد. در جمعیت اولیه ۵، ۱۴ و ۴۰ تخم و لارو در یک گرم از خاک، میزان کاهش عملکرد به ترتیب معادل ۲۰، ۵۰ و ۸۰ درصد بود. یکی از برنامه‌های اصلی مدیریت نماتد چغندر قند در مزرعه، استفاده از رقم‌های مقاوم است و این روش، کمترین هزینه را برای کشاورز دارد. ولی باید خاطر نشان کرد که استفاده از رقم‌های مقاوم به‌صورت متوالی، ممکن است باعث زایل شدن مقاومت این رقم‌ها شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

تکثیر نماتد علاوه بر نوع میزبان (رقم حساس یا مقاوم) به میزان جمعیت اولیه نماتد در خاک نیز بستگی دارد. به این معنی که هرچه جمعیت اولیه بیشتر باشد، خسارت روی رقم حساس و یا مقاوم، نمود بیشتری خواهد داشت. طی دو سال آزمایش مزرعه‌ای در خراسان دار بین مشخص شد که در همه رقم‌ها (اعم از مقاوم یا حساس)، همبستگی منفی و معنی

(با تولید مثل نماتد وجود دارد. با توجه به کاهش عملکرد رقم‌های Pi جمعیت اولیه نماتد) مقاوم، در این مطالعه مشخص شد که تحمل رقم‌های مقاوم به نماتد هرگز به صد در صد نمی‌رسد چراکه، واکنش فوق حساسیت سلول‌های ریشه این رقم‌ها در مقابل لاروهای مهاجم سن دو، موجب خسارت روی ریشه‌های چغندر قند می‌شود. این دلیل می‌تواند به این پرسش بینند. نتایج دو پاسخ دهد که چرا رقم‌های مقاوم به نماتد در مزارعی با آلودگی بالا، خسارت می‌سال بررسی نشان داد که عملکرد ریشه با افزایش میزان جمعیت اولیه کاهش می‌یابد. کاشت چند رقم مقاوم با ژن‌های مختلف مقاومت به صورت مخلوط با هم، ممکن است به واسطه بروز عکس‌العمل‌های متفاوت نسبت به نماتد، کاهش عملکرد محصول را غیرقابل تشخیص سازد، زیرا منابع ژنتیکی مورد استفاده در رقم‌های مختلف تجارتي با یکدیگر متفاوت است. استفاده از رقم‌های مقاوم به نماتد در تراکم اولیه بالای نماتد (۲۰ تخم و لارو در هر گرم خاک)، اگرچه شاخص تولید مثلی نماتد را کاهش خواهد داد، اما عملکرد ریشه به شدت تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. از سوی دیگر، کشت متوالی این رقم‌ها در یک مزرعه آلوده، موجب تولید بیوتیپ‌های جدیدی از نماتد می‌شود که این موضوع خود عاملی برای شکسته شدن مقاومت این رقم‌ها خواهد بود. بنابراین، توصیه می‌شود در تراکم جمعیت بیش از ۲۰ تخم و لارو در هر گرم خاک، ابتدا با بهره‌گیری از روش‌های زراعی - نظیر تناوب و کشت گیاهان غیرمیزبان - جمعیت نماتد کاهش و سپس از رقم‌های مقاوم استفاده شود.

منابع مورد استفاده

- پرویزی، ر.، ح. اشتیاقی و م. خیری. ۱۳۷۲. اثر تراکم جمعیت نماتد چغندر قند بر عملکرد محصول و عناصر غذایی ریشه و برگ چغندر قند در آذربایجان. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه گیلان، رشت، ص. ۱۲۹.
- مهدیخانی، ع. و م. خیری. ۱۳۷۴. نماتدهای پارازیت گیاهی در مزارع چغندر قند مشهد. مجله بیماری‌های گیاهی، ۳۱: ۲۶-۲۴.

- Fatemy, S., R. Parvizi and N. Greco. ۲۰۰۷. Response of sugar beet to population of *Heterodera schachtii* in microplots in Iran. Russian Journal of Nematology, ۱۵: ۹-۱۴.
- Steel, A.E. ۱۹۸۶. Nematode parasites of sugar beet. pp. ۳۳-۳۶. In: E.D. Whitney and J.E. Duffus (Eds.). Compendium of beet diseases and insects. APS Press, the American Phytopathological Society, Minnesota, USA.
- Muller, J. ۱۹۹۲. Detection of pathotypes by assessing the virulence of *Heterodera schachtii* populations. Nematologica, ۳۸: ۵۰-۶۴.

(۱۶) راهنمای به کار گیری ماشین های بذر کار برای کشت چغندر قند

محمد علی چگینی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

جهت استقرار صددردصد بوته های چغندر قند و به عبارت دیگر، برای دستیابی به یک بوته مستقر به ازای کاشت یک بذر، کاشت دقیق بذر از اهمیت زیادی برخوردار است. کاشت دقیق بذر را می توان به قرار دادن بذر در فواصل و عمق معین تعریف کرد. با کاشت بذر در فواصل و عمق معین، جوانه زنی به صورت هم زمان روی می دهد و مزرعه از یکنواختی رشد برخوردار خواهد شد. کاشت جفتی بذر و یا عدم کاشت یک، دو و یا سه بذر به طور متوالی (پشت سر هم) و با فواصل نامعین، کاشت دقیق بذر را تحت الشعاع قرار می دهد. در صورت داشتن ماشین بذر کار مناسب، تقسیم بندی بذر پلت شده و یا بذر لخت چغندر قند از لحاظ سایز به سه اندازه ریز، متوسط و درشت و سپس کاشت آنها در فواصل معین در عمق مناسب، می تواند نتیجه خوبی در پی داشته باشد. عمق کاشت بذر بایستی با توجه به زمان کاشت، نوع خاک، نوع کارنده، اندازه بذر و ... تعیین شود. تنظیم نبودن بذر کار، موجب ناهمگونی و تُنک بودن مزرعه می شود. تحقیقات نشان داده است که به خاطر عدم کشت بذر توسط بذر کار، حدود چهار درصد بوته گمشده در سطح مزرعه روی می دهد. این مقدار با افزایش سرعت بذر کار، بیشتر نیز می شود. سرعت حرکت تراکتور بسته به نوع بذر کار، متفاوت است و مناسب ترین سرعت، ۱۱-۵ کیلومتر در ساعت در نظر گرفته می شود. در سرعت های بیشتر، دقت اغلب ماشین های بذر کار کاهش می یابد. نوع ماشین بذر کار می تواند تا ۱۰ درصد، روی جوانه زنی بذر در مزرعه تأثیر بگذارد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

بذرکار پنوماتیک برای کشت بذر چغندر قند مناسب است. این بذرکار، به صورت چهار ردیفه و شش ردیفه با امکان تنظیم فاصله بین خطوط کاشت، تولید می شود. حداقل فاصله بین خطوط کاشت، ۳۰ و حداکثر ۷۵ سانتی متر است. تنظیم فاصله بذر ها روی خطوط کاشت، به وسیله گیربکس مرکزی انجام می شود. از روی جدولی که روی درب گیربکس نصب شده است، چرخ زنجیرهای مخصوص برای فاصله مورد نظر بذر ها، انتخاب می شوند. مقدار ریزش بذر به وسیله موزع شیاردار مینی ماکز (MINIMAX) تنظیم می شود. بذرکار پنوماتیک دارای واحدهای کارنده، چرخ های فشار مقعر و چرخ فشار دوتایی برای کشت بذر چغندر قند، و شیار بازکن های کفشکی و شیار بازکن خنجری مخصوص برای کشت بذر در شرایط مختلف است. ایجاد جوی و پشته توسط شیارکش انجام می شود.

ماشین های بذرکار مجهز به دیسک جفتی بازکننده، برای کاشت عمیق بذر مناسب تر هستند و در کشت سطحی بذر، با قرار دادن بخشی از بذر ها در سطح خاک، از دقت عمل کمتری برخوردارند. ماشین های بذرکار مجهز به بازکننده پاشنه ای را می توان در کاشت سطحی و یا عمیق بذر استفاده کرد، گرچه ولی بهتر است از این نوع کارنده ها در کاشت سطحی بذر استفاده شود.

قبل از کاشت بذر، قسمت های مختلف بذرکار باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد و از تنظیم و سالم بودن آن ها اطمینان حاصل شود. جهت افزایش دقت کار بذرکار و توزیع مناسب بذر روی زمین - که در نهایت، موجب یکنواختی توزیع بوته ها و افزایش عملکرد می شود - باید به نکات زیر توجه شود:

- بازدید وضعیت قیف های کشت، چرخ ها و زنجیرهای بذرکار
- بازدید و تنظیم دریافت کننده های بذر و بشقاب ها
- حصول اطمینان از تنظیم صحیح بشقاب ها و نصب شاخک های بشقاب ها
- حصول اطمینان از تمیزی بازکننده های دیسک و چرخش صحیح آن ها

- حصول اطمینان از تمیزی باندهای عمقی و تنظیم صحیح آن‌ها
 - حصول اطمینان از لوله‌های ریزش بذر جهت رفع محدودیت ریزش و یا مسدود بودن آن
 - حصول اطمینان از فاصله صحیح فاروها، یکسان بودن آن‌ها و تنظیم صحیح مارکرها
 - روغن کاری خیش بذر کار به‌طور صحیح
 - تمیز کردن روزانه قیف‌های کشت بذر
 - انتخاب دقیق سایز مناسب بذر و بشقاب‌های کشت
 - آزمایش دستگاه کاشت در یک سطح سخت جهت به‌دست آوردن الگوی توزیع بذر در هنگام کاشت
- علاوه بر این، سرعت حرکت دستگاه کارنده در سطح مزرعه بایستی معادل پنج کیلومتر در ساعت تنظیم شود. از سوی دیگر، استفاده از تراکتور چرخ باریک جهت کاشت بذر در بهار مناسب است.

منابع مورد استفاده

- Panning, J.W., M.F. Kocher, J.A. Smith and S.D. Kachman. ۲۰۰۰. Laboratory and field testing of seed spacing uniformity for sugarbeet planters. Applied Engineering in Agriculture, ۱۶(۱):۷-۱۳.
- Smith, J., R. Gatch and K. Palm. ۲۰۰۳. Plant spacing accuracy of sugarbeet planter models and of options within planter models. International Sugar Journal, ۱۰۵: ۳۵۰-۳۵۷.
- Younts, D., J.A. Smith and R.G. Wilson. ۱۹۹۹. Effect of seed type, planter and depth of planting on sugar beet emergence. Journal of Sugar Beet Research, ۳۶(۳): ۱-۱۴.

(۱۷) شست‌وشو و فرآوری بذر: راه‌کاری برای افزایش قدرت

جوانه‌زنی و استقرار بوته چغندر قند در زمین‌های کوچک

محمدعلی چگینی، علی جلیلیان

بیان مسئله و اهمیت موضوع

خروج آهسته و ناهمگن جوانه بذر، یکی از مشکلات عمده در زراعت چغندر قند محسوب می‌شود. این در حالی است که یکنواختی در جوانه‌زنی بذر از یک‌سو، موجب دستیابی به پوشش گیاهی و محصول یکنواخت ریشه و از سوی دیگر، برنامه‌ریزی و انجام به‌هنگام عملیات داشت - شامل انتخاب زمان مناسب تُنک، مصرف کود سرک و به‌کار بردن علف‌کش‌ها - را میسر می‌کند. با بررسی رفتار رشد زایشی بوته‌های بذری چغندر قند، می‌توان مشاهده کرد که این گیاه دارای رشد نامحدود است و فرآیند تولید میوه، گل و تشکیل بذر روی بوته به‌طور پیوسته در طول فصل، انجام می‌شود. به‌همین دلیل، توده بذر برداشت‌شده معمولاً ترکیبی نامتجانس از میوه‌هایی با اندازه‌های متفاوت، درجه‌های مختلف رسیدگی، سرعت متفاوت جوانه‌زنی، غلظت متغیر مواد بازدارنده جوانه‌زنی در پوسته بذر و سایر خصوصیات مربوط به بذر است که موجب افزایش تغییرات و نوسانات جوانه‌زنی در توده بذر حاصل می‌شود. در این میان، مواد بازدارنده جوانه‌زنی، از نفوذ اکسیژن و آب به داخل جنین جلوگیری می‌کنند و یا از طریق تأثیر هورمونی، مانع جوانه‌زنی بذر می‌شوند. البته این مواد، قابل شست‌وشو هستند. نتایج تحقیقات نشان داده است که شست‌وشو و خشک کردن مکرر بذر قبل از کاشت، علاوه بر سرعت بخشیدن به جوانه‌زنی، مقاومت جنین و گیاهچه را نسبت به سرما و خشکی افزایش می‌دهد. تعداد دفعات خیس و خشک کردن بذر، تابعی از طول عمر بذر، شرایط محیطی در طول تشکیل بذر، قوه نامیه اولیه بذر، ریزی یا درشتی بذر، قدرت خواب بذر، کلفتی و سختی پوسته بذر است.

در ایران، جوانه‌زنی بذر چغندر قند بلافاصله پس از کاشت، به منظور استفاده از رطوبت موجود در خاک و بارش‌های بهاره بسیار مهم است. اما دمای پایین خاک در مراحل اولیه رشد، جوانه‌زنی را به تعویق انداخته و باعث کاهش استقرار مطلوب بوته‌ها در سطح مزرعه می‌شود که این پدیده نامطلوب را می‌توان با شست‌وشو و فرآوری بذر کاهش داد.

در حال حاضر، در ایران سالیانه یک‌صد تن بذر مولتی‌ژرم کالیبره و حدود ۱۲۰ هزار یونیت بذر منوژرم داخلی جهت کاشت ۶۰-۵۰ هزار هکتار مصرف می‌شود. اکثر بذر مولتی‌ژرم و قسمتی از بذر منوژرم در اراضی کوچک کشت می‌شوند. از جمله ویژگی‌های این اراضی می‌توان به قواره نایک‌نواخت و باریک و بلند بودن مزرعه، پایین بودن سطح مکانیزاسیون، بافت و ساختمان نامناسب خاک، بالا بودن درجه شوری خاک، بهره‌گیری کشاورزان از سهم‌آب و لذا آبیاری مزرعه به صورت کرتی اشاره کرد. مجموعه این عوامل موجب می‌شوند تا میزان استقرار بذر مولتی‌ژرم و منوژرم به حدود ۴۰ و ۱۵ درصد کاهش یابد. به همین دلیل، میانگین مصرف بذر مولتی‌ژرم، ۱۲-۸ کیلوگرم در هکتار و بذر منوژرم ۳-۳/۵ یونیت در هکتار متغیر است. تحقیقات نشان داده است که مهم‌ترین عامل کاهش عملکرد ریشه در واحد سطح در ایران، عدم استقرار مناسب بوته و عدم یکنواختی توزیع بوته در واحد سطح است. لذا، راه کارهایی که بتواند منجر به افزایش استقرار و بقای بوته‌ها در سطح مزرعه شود، می‌تواند افزایش عملکرد شکر و درآمد کشاورزان را در پی داشته باشد. از سوی دیگر، بذره‌ای شست‌وشو شده از قدرت جوانه‌زنی بیشتری در شرایط تنش خشکی برخوردار هستند. بنابراین، در مناطق خشک - که با محدودیت منابع آب آبیاری به‌ویژه در زمان کاشت مواجه هستند - این امر می‌تواند اهمیت موضوع را بیشتر نمایان سازد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

با فراهم شدن دما و رطوبت مناسب، سرعت فعالیت‌های متابولیکی و هم‌چنین سرعت فرسودگی و زوال جنین افزایش می‌یابد. در روش فرآوری بذر در محیط آبی، نکته مهم فراهم آوردن شرایط مناسب تبادلات گازی است که باید از طریق هوادهی به محلول انجام شود.

بذر چغندر قند برای جوانه زنی به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. جذب آب در سه مرحله انجام می شود. در مرحله اول، جذب آب خیلی سریع انجام شده و در مرحله دوم، این میزان به حداقل کاهش می یابد و سپس در مرحله سوم - که با رشد جوانه همراه است - دوباره سرعت جذب آب افزایش نشان می دهد. خشک کردن بذر بعد از سپری شدن مراحل اول و دوم جذب آب، آسیبی به جنین وارد نمی کند. ولی بعد از سپری شدن مرحله سوم، خشک کردن بذر به جنین آسیب می رساند. جدا شدن کلاهک بذر، یکی از نشانه های وارد شدن جنین به مرحله سوم جذب آب است.

جوانه زنی بذر، فعالیت فیزیولوژیکی محسوب می شود که قبل از ظهور ریشه چه آغاز و با خروج ریشه چه کامل می شود. در این هنگام، نیاز حرارتی و رطوبتی گیاهچه به حداکثر می رسد و در صورت وقوع تنش رطوبتی، گیاهچه خواهد مُرد. از این رو، محدوده طول دوره فرآوری بذر با نمایان شدن اولین علائم جوانه زنی پایان می پذیرد. در بذر چغندر قند، طول دوره فرآوری با افتادن کلاهک بذر و افزایش احتمال خروج جنین از کاسه بذر - حتی قبل از جوانه زنی - محدود می شود. به طوری که افزایش ریزش کلاهک بذر و یا جوانه زنی در طول فرآوری بذر، موجب کاهش جوانه زنی در شرایط استاندارد و یا جوانه زنی در خاک می شود. در این شرایط، نیازی به فرآوری بذر نیست.

نتایج نشان می دهد که با کاهش اندازه بذر، نیاز حرارتی و رطوبتی و هم چنین طول دوره فرآوری بذر کاهش می یابد. به طوری که، شست و شو و فرآوری، اثر تشدیدکننده در ریزش کلاهک بذر دارد. به همین دلیل توصیه می شود در صورت نیاز، بذر ریز ابتدا به مدت دو ساعت شست و شو شود و سپس در رطوبت پایین (۳۰ درصد وزنی) و دمای ۱۵-۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت فرآوری شود. بذر خشک بایستی در اسرع وقت کشت شود. در این شرایط، درصد ریزش کلاهک و جوانه زنی در طول دوره فرآوری به حداقل و جوانه زنی در آزمایشگاه و خاک به حداکثر خواهد رسید. به طور کلی، در رابطه با بذرهایی ریز در صورت عدم تمایل به فرآوری، توصیه می شود بذر به مدت سه ساعت در آب روان شست و شو و پس از ضد عفونی

مجدد روی یک سطح صاف و تمیز گونی کنفی به ضخامت ۴-۲ سانتی متر ریخته و پس از خشک شدن، در اسرع وقت کشت شود.

در بذره‌های درشت، کلاهک بذر با قدرت زیادی به پوسته بذر متصل است و از این طریق، جریان فیزیکی آب و اکسیژن به دانه محدود می‌شود و سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. شستن و خشک کردن مکرر بذر، موجب انقباض و انبساط پوسته بذر و شل شدن کلاهک‌های سخت می‌شود و به دنبال آن، ظهور جوانه افزایش می‌یابد. نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که حداکثر طول دوره فرآوری بذر درشت شسته نشده در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، دو روز و در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد، سه روز است. همچنین نشان داده شده است که بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر درشت (۹۴ درصد) مربوط به شست‌وشوی بذر در رطوبت ۶۶ درصد و کاشت بذر پس از یک روز نگه‌داری، حاصل شد.

با توجه به حجم بالای کار و محدود بودن فضای موجود جهت انجام عمل شست‌وشو و فرآوری بذر برای کارخانه‌های بوجاری بذر چغندر قند و یا حتی بخش خصوصی (کارخانه‌های قند)، پیشنهاد می‌شود، این عمل توسط کشاورز انجام شود. لذا رعایت موارد زیر از اهمیت خاصی برخوردار است:

- در این روش کشاورزان می‌توانند بذر چغندر قند را به مدت ۳-۲ ساعت در آب روان - و یا آب استخر - با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار دهند تا مواد بازدارنده از بذر خارج شود. در این مدت، جنین نیز آب لازم جهت انجام فعالیت‌های رویشی را جذب خواهد کرد.
- پس از شست‌وشو، به مدت ۲۴ ساعت (یک شبانه روز) بذر را روی یک سطح صاف به ضخامت حداکثر چهار سانتی‌متر پخش و روی آن توسط پارچه و یا گونی خیس، پوشانده شود. سپس بذر هوادهی تا خشک شود. به عبارت دیگر، رطوبت آن بایستی به حدود ۲۵-۲۰ درصد کاهش یابد.
- نکته مهمی که در هنگام فرآوری بذر باید به آن دقت شود این است که عمل شست‌وشو در آبی باید انجام شود که حاوی سموم قارچ کش باشد.

- دمای آب مورد استفاده برای شست و شو و طول دوره فرآوری باید به نحوی انتخاب شود که کلاهک بذر از کاسه بذر جدا و ریشه چه از کاسه بذر خارج نشود.

منابع مورد استفاده

- چگینی، م.ع. ۱۳۸۱. فرآوری (پرایمینگ) بذر چغندر قند. گزارش سالانه پروژه تحقیقاتی، بخش تحقیقات به زراعی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Bradford, K.J. ۱۹۹۰. A water relation analysis of seed germination rates. Plant Physiology, ۹۴: ۸۴۰-۸۴۹.
- Durrant, M.J., P.A. Payne and J.S. Mc Laren. ۱۹۸۳. The use of water and some inorganic salt solution to advance sugar beet seed. II. Experiment under controlled and field conditions. Annals of Applied Biology, ۱۰۳: ۵۱۷-۵۲۶.
- Khan, A.A., N.H. Peck, A.G. Taylor and C. Samimy. ۱۹۸۳. Osmoconditioning of beet seeds to improve emergence and yield in cold soil. Agronomy Journal, ۷۵: ۷۸۸-۷۹۴.
- Longden, P.C. ۱۹۷۳. Washing sugar-beet seed. The Journal of Agricultural Science, ۷۷: ۴۳-۴۶.
- Murray, G., J.B. Swensen and J.J. Gallian. ۱۹۹۳. Emergence of sugar-beet seedlings at low soil temperature following seed soaking and priming. Hort. Science, ۲۸: ۳۱-۳۲.

(۱۸) عمق مناسب برای کاشت بذر چغندر قند

محمدعلی چگینی، علی حبیب خدایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

عوامل مختلف خاک مانند خواص فیزیکی و شیمیایی، فشردگی، دما و رطوبت خاک همراه با روش آبیاری و کیفیت بذر، بر جوانه‌زنی بذر مؤثر است. در این میان، اثر متقابل عمق کاشت بذر با تمام این موارد، غیرقابل انکار است و با افزایش عمق کاشت، میزان جوانه‌زنی بذر در مزرعه کاهش می‌یابد. در یک خاک با بافت و ساختمان مناسب و بدون هر گونه محدودیتی، عمق کاشت ۳-۲/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. نشان داده شده است با افزایش عمق کاشت تا پنج سانتی‌متر، درصد جوانه‌زنی حدود ۴۰-۳۵ درصد کاهش می‌یابد. بنابراین، حتی بهترین بذر از لحاظ قدرت جوانه‌زنی را نباید در عمق پایین‌تر از ۳/۸ سانتی‌متر کشت کرد. با کاشت بذر در عمق یکسان، ضمن دستیابی بذر به رطوبت مناسب و یکنواخت، فشار فیزیکی یکسانی روی بذر خواهد بود و نتیجه آن، خروج مطلوب و هم‌زمان جوانه‌ها خواهد بود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات نشان داده است که بذره‌ای درشت چغندر قند (با قطر ۵/۶-۵/۲ میلی‌متر) نسبت به بذرهایی با اندازه متوسط (با قطر ۴/۴-۴ میلی‌متر) و ریز (۳/۶-۲/۸ میلی‌متر) در شرایط مزرعه، بهتر جوانه می‌زند و عملکرد ریشه و پوشش برگ‌های بیشتری تولید می‌کند. بذره‌های مولتی‌ژرم و منوژرم چغندر قند تولید شده در ایران، به ترتیب دارای قطر بیشتر از ۳/۵ میلی‌متر با غربال گرد و ۲/۲ میلی‌متر با غربال دراز است که جزو بذرهایی با اندازه متوسط محسوب می‌شوند. بنابراین، کاشت بذر در عمق بیشتر از ۳/۰-۲/۵ سانتی‌متر، موجب کاهش میزان جوانه‌زنی در مزرعه می‌شود.

در کاشت زودهنگام، باید بذر را سطحی تر (در عمق کمتر از دو سانتی متر) و در کاشت دیرهنگام - زمانی که دمای محیط بیشتر از ۲۵ درجه سانتی گراد است - باید بذر را در عمق بیشتر (سه سانتی متر) قرار داد. به واسطه شرایط متغیر خاک در طول جوانه زنی، عمق کاشت مناسب ممکن است از سالی به سال دیگر و از زمینی به زمین دیگر تغییر کند. در سال های خشک - وقتی که میزان رطوبت خاک عامل محدود کننده جوانه زنی است - بهتر است از بذر درشت تر استفاده شود و بذر در عمق بیشتری قرار گیرد. در سال های مرطوب و یا در شرایطی که خطر سله بستن خاک وجود داشته باشد، کشت سطحی بذر ممکن است مفیدتر باشد. در این حالت، فاصله ای که باید جوانه اولیه طی کند تا از خاک سر بیرون آورد، کمتر می شود و جوانه در حداقل زمان ممکن از خاک خارج خواهد شد. در این شرایط، توجه و رعایت موارد زیر مفید خواهد بود:

- مناسب ترین عمق کاشت بذر چغندر قند حدود دو تا سه سانتی متر است.
- جهت داشتن مزرعه ای با رشد یکنواخت بوته ها، بذر ها باید در عمق یکسان کشت شوند.
- کاهش قطر بذر و افزایش عمق کاشت، موجب کاهش میزان جوانه زنی بذر در مزرعه می شود.
- بذر ریز را نباید در عمق بیشتر از ۲/۵ سانتی متر کشت کرد.
- در صورت استفاده از بذر ریز باید میزان بذر مصرفی را در حدود ۳۳ درصد افزایش داد.

منابع مورد استفاده

- Wang, H., M. Davis and P. Mauk. ۱۹۹۹. Effects of irrigation, planting depth, and fungicide seed treatment on sugar beet stand and establishment. Journal of Sugar Beet Research, ۳۲(۱): ۱-۸.
- Yonts, C.D., R.G. Wilson and J.A. Smith. ۱۹۹۹. Influence of planting date on stand, yield and quality of sugarbeet. Journal of Sugar Beet Research, ۳۶(۳): ۱-۱۴.

(۱۹) نقش رطوبت و فشردگی خاک روی جوانه‌زنی بذر چغندر قند

محمدعلی چگینی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

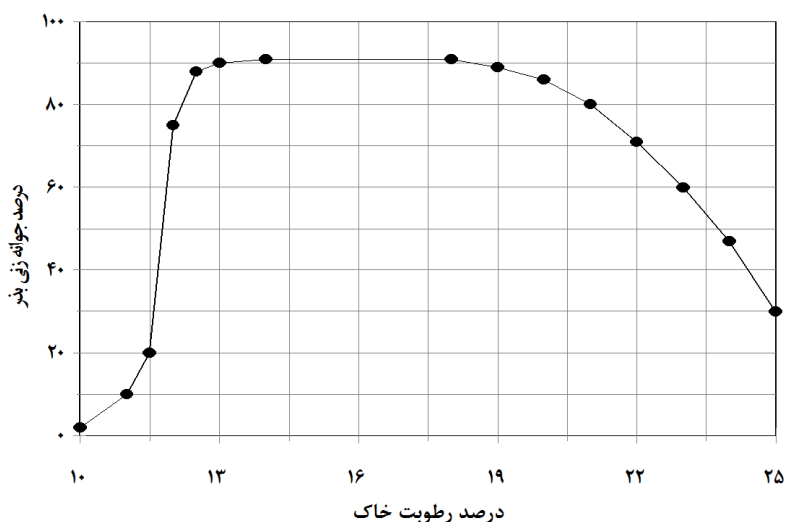
رطوبت و فشردگی خاک از عوامل مهم تأثیرگذار بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و در نهایت، استقرار بوته چغندر قند در سطح مزرعه محسوب می‌شوند. از آنجایی که، جوانه‌زنی بذر در کوتاه‌ترین زمان ممکن موجب می‌شود تا جوانه‌ها قبل از آن که شرایط خاص برای ایجاد سله - پس از بارندگی و یا آبیاری - فراهم شود، از خاک خارج و مستقر شوند از اهمیت زیادی برخوردار است.

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که قدرت جوانه‌زنی بذر در مزرعه، ۳۳ درصد (با دامنه تغییرات بین ۷۰-۵ درصد) کمتر از قدرت جوانه‌زنی آن در شرایط استاندارد در آزمایشگاه است. بالا بودن قوه‌نامیه بذر، شرط اصلی برای جوانه‌زنی محسوب می‌شود اما، کافی نیست. برای جوانه‌زنی مطلوب، باید شرایط رطوبت، دما و اکسیژن محیط خاک (تهویه) نیز فراهم باشد و هر عاملی که موجب کم و یا زیاد شدن هریک از این عوامل شود، جوانه‌زنی را مختل خواهد ساخت. با افزایش رطوبت و فشردگی خاک، میزان هوای قابل استفاده خاک برای جوانه‌زنی بذر کاهش خواهد یافت. هم‌چنین با افزایش فشردگی خاک و عمق کاشت بذر، مقاومت فیزیکی خاک در برابر خروج جوانه افزایش می‌یابد و جوانه باید انرژی زیادی صرف بیرون آمدن از خاک کند. سله، به‌عنوان عامل اصلی افزایش مقاومت فیزیکی خاک در خاک‌هایی با محتوی رس بالا (خاک‌های سنگین) و یا خاک‌هایی با ساختمان خاک‌دانه‌ای تخریب‌شده، می‌تواند نقش اصلی از ممانعت از خروج جوانه از خاک را داشته باشد. این آسیب می‌تواند ناشی از تردد بیش از حد ادوات کشاورزی، وقوع باران‌های سیل‌آسا، آبیاری سنگین کرتی، مصرف زیاد کود با درجه شوری بالا و ... باشد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

تحقیقات نشان می‌دهد بهترین کشتش رطوبتی که موجب جوانه‌زنی مطلوب می‌شود برای یک گونه گیاهی ثابت و برای چغندر قند ۳/۵ اتمسفر است. اگر پتانسیل آب خاک، کمتر از ۱۰ اتمسفر باشد، جوانه‌زنی انجام نخواهد شد. به‌خاطر جوانه‌زنی بذر چغندر قند در سطح کشتش رطوبتی پایین، باید دقت زیادی در تأمین رطوبت خاک معطوف داشت؛ زیرا بذر چغندر قند برای جوانه‌زنی به رطوبت زیادی نیاز دارد. در یک تحقیق آزمایشگاهی که کشتش رطوبتی خاک در حد شش اتمسفر نگه داشته شده بود و سایر عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی در حد مناسب قرار داشتند، حدود ۶۰ درصد بذرها موفق به جوانه‌زنی شدند.

دامنه رطوبت مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذر بین ۱۵-۲۷ درصد وزن خاک است. این مقدار برای خاک‌های لوم شنی، معادل ۱۲-۲۱ درصد است. بیشترین میزان و سرعت جوانه‌زنی در رطوبت‌های ۱۶-۲۱ درصد خاک اتفاق می‌افتد و در رطوبت کمتر از ۱۲ درصد، بذرها، جوانه‌زده، قادر به خروج از خاک نیستند و از بین می‌روند. این نتایج وقتی به‌دست آمده است که رطوبت محتوی بذرها، حدود ۱۲ درصد بود. با افزایش رطوبت خاک به بیش از ۲۱ درصد، فرآیند جوانه‌زنی به‌دلیل اختلال در تهویه خاک، کاهش می‌یابد. مطالعات نشان داده است، با افزایش رطوبت خاک تا ۲۵ درصد، جوانه‌زنی بذر به‌میزان ۴۰ درصد کاهش یافته است (شکل ۱).



شکل (۱) تأثیر رطوبت خاک بر میزان جوانه زنی بذر چغندر قند

علاوه بر رطوبت، مقاومت فیزیکی خاک نیز روی جوانه زنی و استقرار بوته تأثیر می‌گذارد. با افزایش مقاومت فیزیکی خاک، جوانه زنی بذر کاهش می‌یابد. مقاومت فیزیکی خاک متأثر از عمق کاشت بذر و فشردگی خاک است. هم‌چنین فشردگی خاک موجب کاهش میزان تبادلات گازی می‌شود و بنابراین، فشردگی زیاد خاک به دو طریق، موجب کاهش جوانه زنی بذر می‌شود. از یک سو، گیاهچه چغندر قند باید نیروی بیشتری صرف کند تا از خاک خارج شود و از سوی دیگر، فشردگی زیاد خاک موجب کاهش تبادلات گازی و میزان اکسیژن محتوی خاک می‌شود. این در حالی است که بذر چغندر قند فقط در شرایطی که اکسیژن کافی در محیط خاک وجود داشته باشد، قادر به جوانه زنی است.

از عوامل دیگر مؤثر بر میزان جوانه زنی بذر چغندر قند، میزان تماس بذر با خاک است. این عامل از طریق محدود ساختن میزان آب قابل استفاده، فرآیند جوانه زنی را مختل می‌سازد. پژوهش‌گران خاطر نشان ساخته‌اند که تراوش آب بین خاک و بذر کمتر از خاک با خاک است. بنابراین، برای جوانه زنی مطلوب بذر، خاک باید تا اندازه‌ای فشرده باشد تا رطوبت از خاک به بذر به نحو مطلوبی انتقال یابد. میزان فشردگی خاک با توجه به بافت و رطوبت خاک

متغیر است. در خاک خشک، فشرده شدن خاک باعث ارتباط بهتر بذر با خاک و انتقال رطوبت از خاک به بذر می‌شود. از این‌رو، در هنگام کاشت، تنظیم میزان فشار غلتک کارنده، بسیار مهم است.

نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که اگر رطوبت خاک در حد ۱۶-۱۲ درصد باشد، افزایش فشردگی خاک، موجب کاهش جوانه‌زنی بذر می‌شود و وقتی که رطوبت خاک در حدود ۲۱ درصد باشد، افزایش فشردگی خاک تأثیری بر میزان جوانه‌زنی بذر نمی‌گذارد ولی در رطوبت ۱۶ و ۱۲ درصد خاک، با افزایش فشردگی میزان جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. این احتمال وجود دارد که عدم وجود اکسیژن کافی و فعالیت میکروب‌های بی‌هوازی، نقش بیشتری نسبت به تأثیر مستقیم فشردگی خاک در کاهش جوانه‌زنی بذر داشته باشد. به‌نظر می‌رسد در خاک خشک، فشردگی خاک باعث ارتباط بهتر بذر با خاک و از این طریق، انتقال رطوبت از خاک به بذر شود. این موضوع موجب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی می‌شود.

روش آبیاری مزرعه نیز از دیگر عوامل مهم تأثیرگذار بر میزان رطوبت و اکسیژن محتوی خاک در مرحله جوانه‌زنی بذر و استقرار بوته محسوب می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که بهترین شرایط از نظر رطوبتی برای جوانه‌زنی، هیرم کاری بذر است. در روش هیرم کاری (کشت در خاک نم‌دار)، میزان جوانه‌زنی و استقرار، ۲۳ درصد بیشتر از روش خشکه کاری است. در روش هیرم کاری، رطوبت موردنیاز برای جوانه‌زنی بذر تأمین می‌شود و در اثر وجود هوای لازم در خاک، بیماری‌های قارچی (مانند پی‌تیوم) کاهش می‌یابند. هم‌چنین رطوبت زیاد - که در اثر آبیاری بعد از کاشت بذر فراهم می‌شود - موجب کاهش دمای خاک و به‌تعیق افتادن جوانه‌زنی بذر می‌شود. یکی دیگر از مشکلات ناشی از آبیاری بعد از کاشت بذر، سله بستن بعضی از خاک‌ها است که شرایط بسیار نامطلوبی برای جوانه‌زنی و خروج جوانه از خاک فراهم می‌کند. در صورت آبیاری نشتی، بهتر است این آبیاری به‌صورت موجی (به‌صورت قطع و وصل کردن متوالی جریان آب در جوی آبیاری) انجام شود. در شرایطی که احتمال سله بستن خاک وجود دارد، پوشاندن بذر توسط ورمی‌کولیت و خاک ذغال‌سنگ موجب افزایش جوانه‌زنی بذر خواهد شد. بافت خاک نیز می‌تواند روی استقرار بوته تأثیر بگذارد. میزان

استقرار بوته در خاک‌های رسی و سنگین معمولاً کمتر از خاک‌های آلی سیلنی و خاک‌های شنی است.

کمبرود اکسیژن در محیط خاک می‌تواند به‌طور جدی جوانه‌زنی بذر را به‌مخاطره اندازد. پلت و یا هر نوع پوشش بذر می‌تواند از نفوذ اکسیژن به داخل جنین جلوگیری کند. در خاک مرطوب، این مسئله حادث می‌شود. تحقیقات نشان داده است که جوانه‌زنی بذر لخت زودتر و بیشتر از بذر پلت شده است و با افزایش رطوبت خاک، جوانه‌زنی هم در بذر لخت و هم در بذر پلت شده کاهش می‌یابد. شدت کاهش در بذر پلت شده، بیشتر است. در محیط مرطوب، بذر پلت شده به‌دشواری جوانه می‌زند. بنابراین، در شرایط آبیاری نشتی، به‌علت فراوانی رطوبت جوانه‌زنی بذر پلت به‌سختی انجام می‌شود. در ضمن، باید به‌خاطر داشت که در خاک خشک، بذر پلت شده در عمق بیشتر کشت شود.

منابع مورد استفاده

- Aura, E. ۱۹۷۵. Effects of soil moisture on the germination of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). J. Sci. Agric. Soc. ۴۷: ۱-۷.
- Meikle, R.A.R. ۱۹۸۱. Factors affecting the germination and establishment of monogerm sugar beet. B.Sc. Thesis, University of Edinburgh.
- Perry, D.A. ۱۹۷۳. Studies on field emergence of monogerm sugar beet. J. Agric. Sci. Camb, ۸۱(۲): ۲۴۵-۲۵۲.
- Yonts, C.D., K.J. Fornstrom and R.J. Edling. ۱۹۸۳. Sugar beet emergence affected by soil moisture and temperature. J. Am. Soc. Sugar Beet Technol. ۲۲(۲): ۱۱۹-۱۳۴.

(۲۰) روش مناسب کاشت بذر چغندر قند در شرایط کم آبیاری اول

فصل

محمد علی چگینی

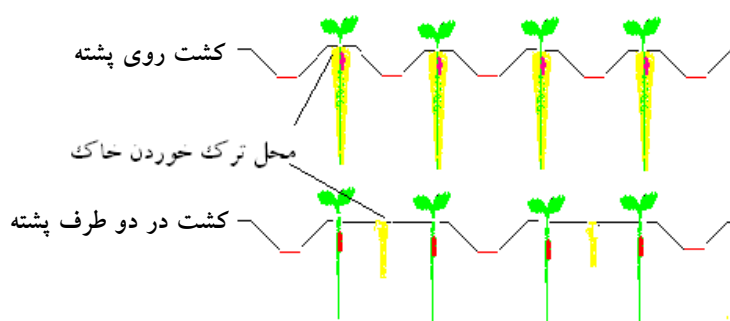
بیان مسئله و اهمیت موضوع

یکی از مشکلات عمده زراعت چغندر قند در کشت بهاره، کمبود آب در اوایل دوره رشد و پس از سبز شدن محصول است. در اغلب مناطق، کشاورزانی که مشکل تهیه آب لازم جهت آبیاری زراعت چغندر قند در اوایل فصل رشد (از کاشت تا مرحله هشت برگگی چغندر قند) را دارند، ترجیح می‌دهند ابتدا با یک و یا دو بار آبیاری، بذر چغندر قند را سبز و پس از آن، آب خود را صرف آبیاری غلات کنند. در این شیوه، آبیاری مجدد زراعت چغندر قند حدود ۴۵-۳۵ روز به طول می‌انجامد. در بعضی از مناطق نیز، کشاورزان کاشت چغندر قند را به پس از برداشت جو، موکول می‌کنند. این موضوع نیز موجب عدم جوانه‌زنی و استقرار مناسب بوته در سطح مزرعه می‌شود و در نهایت، کاهش شدید عملکرد را در پی دارد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

کاهش رطوبت در خاک‌های سنگین و رسی - به‌ویژه اگر فاصله آبیاری بیشتر از ۳۰ روز باشد - موجب ایجاد شکاف در وسط پشته - محل استقرار بوته - می‌شود. مشاهدات نشان می‌دهد که این شکاف‌ها با پاره کردن ریشه‌های جذب‌کننده آب، ضمن خسارت به سیستم ریشه‌ای گیاه، فرصت مناسبی برای حمله و تجمع قارچ‌های ساپروفیت در پیرامون ریشه فراهم می‌کنند که با گذشت زمان، بوته‌ها خشک و ریشه پلاسیده می‌شود. به‌همین دلیل، تنش خشکی در خاک‌های سنگین و رسی موجب کاهش تعداد بوته در سطح مزرعه می‌شود. بدین جهت در صورت پیش‌بینی وقوع خشکی در مناطقی که خاک سنگین دارند، توصیه می‌شود، بذر چغندر قند در کنار پشته - و نه در وسط پشته - کاشته شود (شکل ۱).

برخی کشاورزان معتقدند که در مراحل اولیه رشد چغندر قند و هم‌چنین زمانی که ریشه‌ها کوچک هستند، بایستی گیاه را تشنگی داد تا ریشه‌ها در جستجوی آب به سمت پایین حرکت کنند. ولی نکته حائز اهمیت در این است که تنش رطوبتی در این مرحله می‌تواند از رشد سریع گیاه جلوگیری کند. بنابراین، نباید به این عمل مبادرت کرد. به‌طوری‌که چغندر قند سه تا چهار هفته پس از خروج جوانه‌ها از خاک، به شرایط نامطلوب رطوبت خاک حساس هستند. در طی این دوره، خاک بایستی تا عمق ۳۰ سانتی‌متری مرطوب باشد به‌طوری‌که رشد گیاه سریع و مداوم انجام پذیرد.



شکل (۱) مقایسه روش‌های مختلف کاشت بذر چغندر قند

منابع مورد استفاده

- چگینی، م.ع. ۱۳۸۲. بررسی فیزیولوژیکی تحمل به خشکی در ارتباط با ازت و پتاسیم. گزارش سالانه پروژه تحقیقاتی، بخش تحقیقات به‌زراعی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۲۱) روش کاشت بذر چغندر قند در خاک‌های شور

م‌حمدعلی چگینی، محمدرضا جهاداکبر، کیوان فتوحی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

یکی از مهم‌ترین مشکلات زراعت چغندر قند در مرحله جوانه‌زنی و استقرار بوته، شوری خاک است. از حدود هفت میلیون هکتار اراضی فاریاب ایران، حدود ۳/۵ میلیون هکتار از این زمین‌ها، به درجات مختلف، مبتلا به تنش‌های شوری خاک یا آب و یا هر دو هستند. با توجه به شرایط آب و هوایی کشور، فراوانی املاح در خاک و عدم وجود سیستم زهکشی مناسب، هرساله سطح زمین‌های شور در حال توسعه است. البته، بخشی از این زمین‌ها را می‌توان با بهره‌گیری از مدیریت اصولی و به‌کارگیری روش‌ها و تکنیک‌های مختلف زراعی و هم‌چنین، استفاده از گیاهان مقاوم به شوری به زیر کشت بُرد.

چغندر قند در مقایسه با سایر گیاهان زراعی، تحمل بیشتری به شوری دارد. این ذهنیت موجب شده است تا چغندر قند اغلب در زمین‌های لب‌شور، کشت شود. اگرچه حساسیت چغندر قند به شوری بعد از استقرار به‌مرور کاهش می‌یابد، اما این گیاه در مرحله جوانه‌زنی و استقرار، نسبت به شوری حساس است و شوریِ خاک، موجب کاهش قدرت جوانه‌زنی و استقرار بوته می‌شود. افزایش غلظت مواد محلول در خاک، موجب کاهش پتانسیل اسمزی در محیط ریشه می‌شود که این موضوع، کاهش جذب آب و کاهش رشد اولیه گیاهچه‌های چغندر قند را به‌دنبال دارد. اثرات سمی شوری نیز موجب توقف رشد گیاه می‌شود.

نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که هرچه، درجه شوری در مزرعه افزایش یابد، درصد سبز و استقرار گیاه در مزرعه کاهش می‌یابد. شوری، هم‌چنین موجب ایجاد تغییرات مورفولوژیک در گیاه می‌شود. به‌طوری‌که، تنش شوری در هنگام جوانه‌زنی، موجب می‌شود نسبت طول هیپوکوتیل به طول ریشه افزایش یابد و پس از استقرار بوته، موجب کاهش نسبت تاج به ریشه می‌شود. در نهایت، بین عملکرد چغندر قند و شوری خاک رابطه معکوس وجود دارد و با افزایش شوری، عملکرد کاهش می‌یابد. نشان داده شده است مصرف آب زه‌کش با

شوری هشت دسی زیمنس در خاک رسی، باعث کاهش عملکرد چغندر قند به میزان ۱۴ درصد می‌شود. مشکل شوری در مرحله جوانه‌زنی، زمانی پدیدار می‌شود که تجمع بیش از حد نمک در محل جوانه زدن و رشد ریشه، موجب توقف یا کند شدن و یا حتی مرگ جوانه‌ها شود. از جمله راه کارهای تخفیف اثرات شوری می‌توان به کاشت دو تا سه برابری بذر جهت مقابله با کاهش جوانه‌زنی اشاره کرد. اما در این حالت، ممکن است کشت یکنواخت نباشد. بهترین راه چاره آن است که تمهیدات لازم در روش کشت مدنظر قرار بگیرد تا مطمئن شویم شوری خاک پیرامون بذر در حد قابل قبولی باشد. لذا، اعمال مدیریت در بستر گیاه به نحوی که بتواند تجمع نمک در منطقه استقرار گیاهچه چغندر قند را کاهش دهد، در اولویت است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

مقایسه روش‌های مختلف کاشت نشان داده است که میزان تجمع املاح در کنار بوته طی زمان جوانه‌زنی، در روش‌های کاشت دوطرفه با گرده و روش کاشت در داغ آب نسبت به سایر روش‌های کاشت (شامل کاشت در وسط پشته و کاشت دوطرفه بدون گرده) کمتر بود. این موضوع موجب شد تا درصد استقرار بوته در مزرعه، افزایش یابد. هم‌چنین به دلیل نفوذ کم آب و تجمع املاح در وسط پشته در روش کاشت دوطرفه، رشد علف‌های هرز در مزرعه کاهش می‌یابد و به‌طور چشم‌گیری میزان آب مصرفی نسبت به روش‌های کاشت در داغ آب و وسط پشته کمتر می‌شود. از سوی دیگر، در روش کاشت دوطرفه با گرده، مزرعه زودتر به حداکثر درصد سطح پوشش خود می‌رسد. افزایش درصد استقرار، باعث متعادل شدن وزن ریشه‌ها و افزایش عملکرد ریشه ذخیره‌ای در روش کاشت دوطرفه با گرده نسبت به سایر روش‌های کاشت شد. بیشترین درصد قند ریشه، درصد قند قابل‌استحصال ریشه و عملکرد شکر قابل‌استحصال و کمترین ضریب قلیائیت در دو روش کاشت در داغ آب و دوطرفه با گرده به‌دست آمد. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود جهت کاشت چغندر قند در اراضی شور، از روش‌های کاشت دوطرفه با گرده و یا کاشت در داغ آب پشته‌ها استفاده شود. روش‌های مختلف کاشت در شکل (۱) نشان داده شده است.

تحقیقات نشان داده است که در کاشت دوطرفه، بخش بیشتری از نمک در وسط پشته تجمع می‌یابد و نسبت به سایر روش‌ها، کمتر در استقرار بوته تداخل ایجاد می‌کند. بنابراین، پیشنهاد شده است که بعد از چهار برگی شدن بوته‌ها، می‌توان بقیه فاروها را ایجاد کرد و کلیه خطوط را آبیاری کرد.

روش کاشت در وسط پشته



روش کاشت دوطرفه بدون گرده



روش کاشت در داغ آب



روش کاشت دوطرفه با گرده



شکل (۱) روش‌های مختلف کاشت چغندر قند در زمین‌های شور

از دیگر روش‌های کاشت بذر در خاک‌های شور می‌توان به کاشت بذر در کف کرت، کاشت بذر در جویچه‌های ایجاد شده در کف کرت، کاشت بذر در روی پشته در داخل کرت، کاشت بذر در کف جویچه‌ها، کاشت بذر در کف جویچه‌های ایجاد شده در رأس پشته اشاره کرد. هریک از این روش‌ها، با توجه به حق‌آبه، درجه شوری و نوع املاح، در مناطق مختلف رایج است. به‌طور مثال، در برخی از مناطق، کشاورزان سنتی که دارای حق‌آبه هستند و حجم

زیادی از آب را باید در محدوده زمانی کوتاه مورد استفاده قرار دهند، معمولاً از روش کرتی برای کاشت بذر چغندر قند در زمین‌های شور استفاده می‌کنند. در این روش، نمک در تمام سطح کرت به صورت یکنواخت پخش می‌شود و میزان نمک انباشته شده در کنار بذر و بوته به حدی نمی‌رسد که جوانه زنی را مختل سازد. در این روش، مشکل جوانه زنی بذر، سله بستن خاک است و بنابراین، در خاک‌های مستعد برای سله بستن، قابل توصیه نیست.

در بعضی مناطق، کاشت بذر در کف جویچه‌های ایجاد شده با فاصله ۶۰ سانتی متر در داخل کرت رایج است. در این روش، آبیاری به صورت غرقابی انجام می‌شود. در این روش، خاک آب (آبیاری اول مزرعه) باید سبک باشد و پی آب (آبیاری دوم مزرعه) با فاصله کم از آبیاری اول انجام شود تا قبل از ایجاد سله، بذر جوانه زده و از خاک خارج شده باشد. علاوه بر این، نمک به عمق پایین تری از خاک رانده می‌شود و یا با انتقال نمک به دو پشته کناری - که حدود ۶-۷ سانتی متر بالاتر از محل قرار گرفتن بذر است - در آنجا انباشته خواهد شد. بنابراین، جوانه زنی بذر و استقرار گیاه در منطقه‌ای از خاک انجام می‌شود که نمک کمتری دارد.

از دیگر روش‌های مورد استفاده، کاشت بذر در کف جویچه‌های ایجاد شده در رأس پشته است. در این روش، نمک در رأس پشته و روی دو گرده انباشته می‌شود و جوانه زنی و استقرار گیاه در منطقه‌ای از خاک صورت می‌گیرد که نمک کمتری در آنجا تجمع یافته است. طی این روش، جویچه‌های کم عمق (۶-۷ سانتی متری) در رأس پشته‌هایی به فاصله ۶۰ سانتی متر، ایجاد و بذر در کف جویچه‌ها با فاصله ۱۷ سانتی متر کشت می‌شود. آبیاری در این روش، به صورت خطی نشتی انجام می‌شود. در صورت مهیا شدن ادوات مناسب کاشت مکانیزه بذر، این روش قابل توصیه است.

منابع مورد استفاده

- جهاد اکبر، م. ر. ۱۳۸۷. تعیین حساسیت به شوری ارقام مختلف در مراحل مختلف رشد ریشه‌ای چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

- جهاد اکبر، م. ر. ۱۳۸۷. گزارش سالیانه طرح پژوهشی تأثیر روش‌های کشت و آبیاری بر استقرار، کمیت و کیفیت چغندر قند در اراضی شور. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.
- چگینی، م. ع. ۱۳۷۱. سلکسیون پروژنی‌های مقاوم بر شوری بر اساس طول ریشه در مرحله جوانه‌زنی. سمینار فوق‌لیسانس. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- چگینی، م. ع. ۱۳۸۲. بررسی فیزیولوژیکی تحمل به شوری. گزارش سالانه پروژه تحقیقاتی، بخش تحقیقات به‌زراعی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- شهبازی، ح. ۱۳۷۹. روش کاشت مناسب چغندر قند در خاک و آب شور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی.
- فتوحی، ک. ۱۳۷۹. روش کاشت مناسب چغندر قند در خاک و آب شور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.
- مرتضایی، ا. ۱۳۸۳. بررسی و انتخاب مناسب‌ترین روش کاشت و میزان مصرف کود ازته در زراعت چغندر قند در اراضی شور آذربایجان شرقی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد.

(۲۲) کشت انتظاری چغندر قند در برخی مناطق سرد و نیمه سرد

رحیم محمدیان، علی رضا قائمی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

جهت استفاده بهینه از نزولات آسمانی و کاهش مصرف آب آبیاری - به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک - راه کارهای مختلفی پیشنهاد می شود. کشت انتظار، از جمله این راه کارها است. منظور از کشت انتظار، کشت گیاهان بهاره در پاییز - پیش از وقوع یخبندان در پاییز - است. بعد از کشت بذر در این شرایط، بذر پس از جذب آب تا فرارسیدن زمان مناسب جهت جوانه زنی، در حالت انتظار می ماند. در این زمان با گرم شدن خاک، گیاهچه ها شروع به رشد می کنند و پیش از خاتمه کشت های بهاره، گیاهچه های کشت انتظار در سطح مزرعه مستقر می شوند. از جمله سودمندی های کشت انتظار نسبت به روش های مرسوم کاشت، استفاده بهینه از بارندگی های اول فصل و افزایش طول دوره رشد در مناطق سرد و نسبتاً سرد است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات نشان داده است، کشت انتظار چغندر قند در مناطق سردسیر امکان پذیر است. مقایسه کشت انتظار با کشت زودهنگام (نیمه دوم اسفند لغایت اواخر فروردین) و دیرهنگام (کشت بعد از آخرین آب غلات) چغندر قند با استفاده از یک رقم مقاوم به ساقه روی (بولتینگ)، نشان داد عملکرد قند خالص در شرایط کشت انتظار بدون قطع آبیاری در اوایل فصل رشد، نسبت به کشت زودهنگام بیشتر بود. هم چنین عملکرد قند خالص کشت زودهنگام بیش از کشت پس از آخرین آب غلات بود. با توجه به نتایج این آزمایش، استنباط شد که می توان در کشت انتظار چغندر قند تا حدود ۴۰ روز بعد از زمانی که آبیاری در فصل بهار مورد نیاز است، از انجام آبیاری خودداری شود بدون آنکه کاهش معنی داری در عملکرد قند خالص مشاهده شود. البته طول مدت زمان قطع آبیاری در مناطق مختلف می تواند تحت تأثیر

عواملی نظیر بافت و ماده آلی خاک، میزان ذخائر رطوبتی خاک، مقدار بارندگی و دما تغییر کند.

- کشت انتظاری چغندر قند دارای محدودیت‌هایی نیز هست که اهم آن‌ها عبارتند از:
- گرم شدن هوا پس از کاشت، سبز شدن بذر و سپس کاهش دما می‌تواند موجب کاهش تراکم بوته در سطح مزرعه شود. لذا توصیه می‌شود که تاریخ کاشت با توجه به آمار بلندمدت هواشناسی منطقه به گونه‌ای انتخاب شود که احتمال افزایش دما و جوانه‌زنی بذر پس از کاشت و شروع فصل سرما و یخبندان کم باشد و علاوه بر این، مقدار بذر نسبت به روش‌های مرسوم بیشتر در نظر گرفته شود.
 - در کشت انتظار، حتماً باید بذر رقم‌های مقاوم به ساقه‌روی (بولتینگ) استفاده شود.
 - کیفیت ریشه در این روش ممکن است در برخی مناطق نسبت به روش‌های مرسوم کمتر باشد. لذا توصیه شده است برای ترویج این روش در مناطق سرد و نسبتاً سرد، در ابتدا سطح محدودی را به این سیستم کشت اختصاص داد.

منابع مورد استفاده

- بیات، ع. ۱۳۸۰. بررسی امکان کشت زمستانه چغندر قند بدون آبیاری تا گرفتن آب از غلات. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محمدیان، ر. ۱۳۸۴. بررسی اثر زمان شروع آبیاری در کشت انتظار بر روی برخی صفات چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۲۳) کشت نشایی چغندر قند: روشی مناسب برای خاک‌های شور

ولی... یوسف آبادی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

حساسیت به شوری در مراحل اولیه رشد گیاهچه - به‌ویژه در مراحل جوانه‌زنی و سبز بوته‌ها - مهم‌ترین مشکل کاشت چغندر قند در خاک‌های شور است. بنابراین، با کاشت مستقیم بذر چغندر قند در زمین‌های شور نمی‌توان به تراکم مناسب و یکنواخت بوته در سطح مزرعه دست یافت. در چنین شرایطی علاوه بر غیریکنواختی سطح سبز و خالی بودن بخش‌های زیادی از سطح مزرعه، علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها نیز گسترش بیشتری می‌یابند، که در نهایت، موجب کاهش عملکرد چغندر قند و وارد آمدن خسارت اقتصادی می‌شود. تنها مشکل استفاده از این روش، محدودیت تولید گلدان‌های کاغذی در داخل کشور است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

در مناطق شور با گذشت زمان طی بهره‌برداری‌های متوالی و پی در پی از زمین‌های فاریاب، به میزان شوری خاک افزوده شده است و بسیاری از محصولات زراعی غیرمتمحل به شوری، از برنامه تناوب زراعی این مناطق حذف شده‌اند. به‌طوری‌که در بعضی از این مناطق، برنامه تناوب زراعی به‌ناچار به چند محصول بسیار مقاوم اختصاص دارد و در پاره‌ای موارد، الگوی تک کشتی جایگزین تناوب چند کشتی شده است.

با وجود آن‌که، چغندر قند در ژمره گیاهان متمحل به شوری قرار دارد، اما شوری آب و خاک در مراحل جوانه‌زنی، سبز کردن بذر و به‌ویژه در مرحله استقرار گیاهچه، باعث خسارت شدید به مزرعه می‌شود (شکل ۱ الف). لذا در چنین مزرعه‌ای به‌دلیل غیریکنواختی سطح سبز و خالی بودن بخش‌های زیادی از سطح مزرعه، عملکرد چغندر قند به‌طور شدید کاهش می‌یابد و کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها نیز مشکل‌تر و هزینه بیشتری را دربر خواهد داشت. بنا

به نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در زمین‌های شور، کشت نشایی چغندر قند (شکل ۱ب)، یکی از روش‌های مناسب و مؤثر برای رفع مشکل استفاده از این زمین‌ها محسوب می‌شود.

(الف) کاشت مستقیم بذر چغندر قند در خاک شور (ب) کاشت نشایی چغندر قند در خاک شور



شکل (۱) مقایسه روش کاشت مستقیم (الف) و نشایی (ب) چغندر قند در زمین‌های شور

در روش کشت نشایی، بذر چغندر قند در داخل گلدان‌های کاغذی و در محیطی مناسب و بدون محدودیت تنش شوری، کشت می‌شود. بنابراین، هیچ‌گونه عامل محدودکننده‌ای، مراحل اولیه و حساس رشد و نمو چغندر قند (شامل جوانه‌زنی، سبز بوته و استقرار گیاهچه) را تهدید نمی‌کند (شکل ۲).



شکل (۲) تهیه نشاء در زمین بدون محدودیت شوری

گیاه پس از آن که، مراحل حساس و اولیه رشد خود را سپری کرد، با افزایش تدریجی شوری آب آبیاری در خزانه، به تدریج تحمل گیاهچه‌ها نسبت به شوری افزایش می‌یابد. پس از سپری شدن مراحل حساس به شوری در محیط کنترل شده و ایجاد تحمل نسبی، گیاهچه‌ها در مرحله چهار تا شش برگی (حدود ۴۵ روز پس از کاشت بذر) به همراه گلدان‌های کاغذی به زمین اصلی منتقل و بلافاصله پس از کاشت اقدام به آبیاری مزرعه می‌شود. انتظار بر این است که بوته‌های انتقال یافته به زمین شور، توانایی کافی در تحمل شوری را داشته باشند و بتوانند با ادامه رشد و نمو خود، محصول مناسب تولید کنند. نکته بسیار مهم و اساسی در میزان موفقیت کشت نشایی در زمین‌های شور، رعایت زمان مناسب آبیاری اول پس از انتقال نشاء به زمین اصلی است. عدم توجه به این نکته می‌تواند موجب بروز خسارت شدید و جبران‌ناپذیر به مزرعه شود. بنابراین، در کشت نشایی چغندر قند لازم و ضروری است که علاوه بر کشت نشاء در اولین فرصت ممکن، به منظور کاهش اثر شوری و استقرار مناسب‌تر گیاه در مزرعه از انتقال نشاء در ساعات گرم روز پرهیز شود. هم‌چنین آبیاری مزرعه بلافاصله بایستی پس از انتقال نشاء صورت گیرد (شکل ۳).

(الف) کاشت نشایی با استفاده از دستگاه

نشاء کار



(ب) کاشت نشایی با استفاده از کارگر



شکل (۳) کاشت نشایی چغندر قند در زمین های شور

نتایج حاصل از اجرای طرح مقایسه کشت گلدانی و کشت مستقیم بذر در اراضی شور در مناطق شور کرج، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، همدان، اصفهان و ساوه نشان داده است که عملکرد ریشه و قند کشت گلدانی نسبت به کشت مستقیم بذر حدود دو برابر افزایش می یابد. بنابراین، استفاده از این روش باعث بهره‌وری مناسب‌تر از اراضی شور و امکان اجرای تناوب‌های زراعی بهتر در این آن‌ها می‌شود.

منابع مورد استفاده

- کاظمین‌خواه، ک. ۱۳۸۳. مکانیزاسیون کشاورزی متناسب با شرایط کشاورزان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در توسعه اقتصادی کشور. اولین همایش راه کارهای توسعه مکانیزاسیون در ایران و کشورهای منطقه. دانشگاه تهران.
- یوسف آبادی، و.ا.، ک. کاظمین‌خواه، ع. نوروزی و م. بقایی کیا. ۱۳۸۰ کشت نشایی چغندر قند در اراضی شور. هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

(۲۴) امکان کشت چغندر قند پس از آخرین آبیاری غلات

ولی... یوسف آبادی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

بخش وسیعی از حوزه‌های چغندرکاری، در مناطقی از کشور قرار گرفته‌اند که دچار محدودیت شدید در تأمین آب آبیاری هستند. بنابراین، تأمین آب کافی برای انجام آبیاری محصولات زراعی - به‌ویژه محصولاتی که هم‌زمان نیاز به آبیاری دارند - در بیشتر مناطق امکان‌پذیر نیست. چغندر قند و غلات از جمله محصولات زراعی هستند که به دلیل هم‌زمانی نیاز آبی، امکان آبیاری مناسب و هم‌زمان برای آنها وجود ندارد. در این شرایط، کشاورزان ترجیح می‌دهند که آبیاری مزارع چغندر قند خود را برای مدت تقریباً طولانی (حدود بیش از ۵۰ روز) متوقف و پس از آخرین آبیاری غلات، اقدام به آبیاری چغندر قند کنند. قطع آبیاری طولانی مدت در این مرحله، علاوه بر وارد کردن خسارت مستقیم و کاهش عملکرد چغندر قند، باعث انتشار علف‌های هرز، آفات و امراض می‌شود. استفاده از کشت نشایی چغندر قند، در چنین مواردی می‌تواند به عنوان راه حل مناسبی جهت مقابله با محدودیت آب آبیاری محسوب شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

در روش کشت نشایی، بذر چغندر قند در داخل گلدان‌های کاغذی و در محیط مناسب و کنترل شده با تراکم بسیار بالا (حدود ۳۰۰۰ بوته در مترمربع) کشت و مراحل اولیه رشد بوته - تا حدود ۴۵ روز - در خزانه سپری می‌شود. پس از آخرین آبیاری غلات و به اصطلاح آزاد شدن آب آبیاری، نشاء‌های آماده شده در مرحله چهار تا شش برگی به زمین اصلی منتقل (شکل الف) و بلافاصله پس از انتقال نشاء، مزرعه آبیاری می‌شود (شکل ب).

(الف)



(ب)



شکل (۱) نشاءهای چهار برگی در حال انتقال به زمین اصلی (الف) و آبیاری مزرعه
بلافاصله پس از عملیات انتقال (ب)

در این سیستم کشت، حداقل حدود ۴۰۰۰ مترمکعب در مصرف آب آبیاری صرفه جویی می شود. در بعضی از مناطق دارای محدودیت منابع آب از جمله کرج، قزوین، اراک، ساوه و بخش هایی از خراسان، به صورت آزمایشی از این سیستم استفاده شده است که نتایج حاصل، حاکی از موفقیت این روش کشت است. نتایج نشان داده است عملکرد ریشه در شش منطقه در کشت گلدانی و مستقیم به ترتیب ۵۷/۱ و ۳۴/۹ تُن در هکتار (۶۴ درصد افزایش) و عملکرد شکر به ترتیب ۱۰/۱۱ و ۵/۶۶ تُن در هکتار (۷۹ درصد افزایش) بوده است. بدین ترتیب با استفاده از روش کشت نشایی، علاوه بر رفع مشکل هم زمانی نیاز آبی دو محصول مهم و اساسی گندم و چغندر قند می توان کار آبی مصرف آب در زراعت چغندر قند را نیز افزایش داد.

منابع مورد استفاده

- گوهری، ج. و و.ا. یوسف آبادی. ۱۳۷۸. کشت گلدانی چغندر قند در کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- یوسف آبادی، و.ا. ک. کاظمین خواه، ع. نوروزی و م. بقایی کیا. ۱۳۸۱. تأثیر زمان انتقال نشاء بر کمیت و کیفیت محصول در کشت گلدانی چغندر قند در اراضی شور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

- یوسف آبادی، و.ا.، د. فتح‌اله طالقانی، ک. کاظمین خواه و ع. نوروزی. ۱۳۸۳. تأثیر روش کشت و رقم بر کمیت و کیفیت محصول چغندر قند در اراضی شور. هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه گیلان. ص. ۲۶۸.

(۲۵) افزایش طول دوره رشد چغندر قند در مناطق سردسیر با

استفاده از کشت نشایی

ولی... یوسف آبادی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در برخی از مناطق چغندرکاری کشور، کوتاه بودن طول دوره رشد محصول عامل اصلی محدودیت کشت چغندر قند محسوب می‌شود. در این مناطق، به علت وجود بارندگی‌های زودهنگام پاییزه و دیررس بهار، زراعت چغندر قند با محدودیت طول دوره رشد مواجه می‌شود. همین امر در این مناطق، موجب بروز اختلال در روند عادی و به موقع تهیه و آماده‌سازی زمین در زمان کاشت و یا ایجاد مشکل در زمان برداشت محصول چغندر قند می‌شود که خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی در پی دارد. تنها مشکل استفاده از کشت نشایی، محدودیت تولید گلدان‌های کاغذی در داخل کشور است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

در مناطق سردسیر، به علت نامساعد بودن شرایط جوی - از جمله دمای پایین و بالا بودن رطوبت خاک در اوایل فصل بهار - امکان آماده‌سازی بستر بذر و کشت به موقع در زمان مناسب فراهم نیست و عملیات کشت به تأخیر می‌افتد. از سوی دیگر، در پایان فصل رشد نیز به دلیل شروع بارندگی‌های زودهنگام پاییزه و وجود محدودیت زمانی برای تهیه زمین و کشت غلات در زمین چغندر قند، کشاورزان به ناچار باید زودتر اقدام به برداشت محصول چغندر قند خود کنند تا پیش از شروع فصل سرما و یخبندان، فرصت کافی برای تهیه زمین و کشت غلات داشته باشند. چغندر قند گیاهی است با طول دوره رشد طولانی و برای تکمیل دوره رشد رویشی و رسیدگی تکنولوژیک در کشت‌های بهار نیاز به ۲۲۰-۱۸۰ روز شرایط مناسب برای رشد دارد. بنابراین، غالباً در حوزه‌های چغندرکاری مناطق سردسیر، به دلیل محدودیت طول دوره رشد،

محصول چغندر قند در زمان برداشت به رسیدگی تکنولوژیک نمی‌رسد و عملکرد کمی و کیفی آن کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، کشت نشایی چغندر قند روش مناسبی برای برطرف کردن مشکل محدودیت طول دوره رشد محسوب می‌شود. در روش کشت نشایی چغندر قند، می‌توان قبل از مساعد شدن شرایط محیط برای کشت مستقیم بذر در زمین اصلی، بذر چغندر قند را در محیط کنترل شده (گلخانه) و در داخل گلدان‌های کاغذی کشت کرد (شکل ۱).



شکل (۱) خزانه تولید نشاء چغندر قند در گلخانه جهت انتقال به زمین اصلی در مناطق سردسیر

در داخل گلخانه با کنترل دما، رطوبت و دیگر عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های تازه روئیده، محیط مناسبی به مدت حدود ۴۵ روز فراهم می‌شود. گیاهچه‌های روئیده در گلدان‌های کاغذی تا مرحله چهار الی شش برگگی در این محیط به رشد خود ادامه می‌دهند. سپس با مساعد شدن شرایط محیط، نشاءهای تهیه‌شده با استفاده از جعبه‌های ویژه انتقال نشاء از گلخانه به زمین اصلی، منتقل می‌شود (شکل ۲). با استفاده از این سیستم کشت، نیازی به انجام عملیات تنک و وجین و هم‌چنین سمپاشی‌های اول فصل که برای مبارزه با آفات و هم‌چون کک که در کشت‌های مستقیم بذر در مزرعه لازم و ضروری است، نیز حذف می‌شود.

در این روش، علاوه بر طولانی کردن دوره رشد، در مصرف نهاده‌های تولید از جمله میزان مصرف آب (خاک آب و پی آب که معمولاً جهت سبز بذر مورد استفاده قرار می‌گیرد حدود ۱۵ درصد آب مصرفی زراعت چغندر قند را در کل دوره رشد شامل می‌شود)، بذر، کود، سموم علف کش، قارچ کش، حشره کش و هم چنین هزینه‌های تنک و وجین صرفه جویی می‌شود. با این وجود، در حال حاضر مهم ترین عامل ایجاد محدودیت در استفاده از سیستم کشت نشایی در کشور عدم تولید گلدان‌های کاغذی مناسب در داخل کشور و هزینه بالای واردات این گلدان‌هاست.

نکته بسیار قابل توجه در میزان موفقیت سیستم کشت نشایی چغندر قند، رعایت دقیق زمان مناسب اولین آبیاری پس از انتقال نشاء از خزانه به زمین اصلی است. در این خصوص می‌بایست بلافاصله پس از کشت نشاء در زمین اصلی، آبیاری مزرعه بدون کمترین وقفه صورت گیرد. بر اساس نتایج به دست آمده از کشت نشایی چغندر قند در مناطق سردسیر خوی، پیرانشهر، اقلید و سمیرم، افزایش عملکردی در حدود ۸۰-۷۵ درصد نسبت به کشت مستقیم بذر در زمین اصلی گزارش شده است.



شکل (۲) نحوه انتقال نشاء چغندر قند از گلخانه به زمین اصلی با جعبه‌های ویژه حمل

منابع مورد استفاده

- گوهری، ج.، ا. روحی، ع. تلایی و ر. قلی زاده. ۱۳۷۴. مقایسه اقتصادی هزینه‌های تولید در روش کشت مستقیم و نشایی در زراعت چغندر قند. مجله چغندر قند، (۱ و ۲): ۳۰-۴۰.

(۲۶) تغییر آرایش کاشت به منظور صرفه جویی در مصرف آب و افزایش تراکم بوته چغندر قند

داریوش فتح‌آ... طالقانی، سمر خیامیم

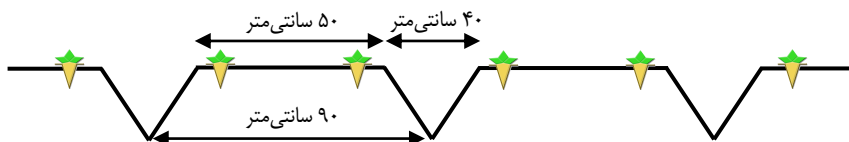
بیان مسئله و اهمیت موضوع

در بیشتر مزارع چغندر قند کشور، از روش آبیاری سطحی استفاده می‌شود. در این روش، بذر در وسط پشته‌هایی به فاصله ۶۰-۵۰ سانتی‌متر کشت و از تمام جویچه‌ها جهت آبیاری مزرعه استفاده می‌شود. راندمان آبیاری در این روش معمولاً پایین است و آب بیش از حد نیاز گیاه، مصرف می‌شود. هر راه‌کاری که باعث صرفه‌جویی آب در روش‌های سطحی شود، در تولید این محصول مفید فایده خواهد بود. تغییر آرایش کاشت در روش جدید، باعث می‌شود تا به دلیل وجود پشته‌های عریض، ضمن یکنواختی عملیات آبیاری، از شکستگی پشته‌ها در حین آبیاری جلوگیری شود. بدین ترتیب، صرفه‌جویی آب و افزایش تراکم بوته - که از مسائل مهم زراعت چغندر قند کشور است - با هم‌دیگر حاصل خواهد شد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که بدون کاهش عملکرد چغندر قند می‌توان از فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتی‌متر و آبیاری یک در میان جویچه‌ها به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب، استفاده کرد. بدین ترتیب در مواقعی که تولیدکنندگان با کمبود منابع آب روبرو هستند، بهتر است به جای افزایش دور آبیاری در مزرعه و آبیاری قسمتی از مزرعه در یک نوبت و بخش دیگر در نوبت بعد، از حذف یک در میان جویچه‌ها برای آبیاری استفاده شود و بدین وسیله تمام مزرعه آبیاری شود. به عبارت دیگر، می‌توان از جویچه‌های شماره (۱)، (۳)، (۵) و در نوبت اول آبیاری و در نوبت بعد، از جویچه‌های (۲)، (۴)، (۶) و برای هدایت آب به انتهای مزرعه استفاده کرد.

هم چنین می توان از کاشت دو ردیف چغندر قند بر روی پشته های عریض به منظور افزایش تراکم بوته به میزان ۱۵-۱۰ درصد و صرفه جویی در مصرف آب استفاده کرد. به طوری که، از همان هنگام کاشت، فاصله ردیف های کاشت بر روی پشته های عریض، ۴۰ سانتی متر و فاصله ردیف های کاشت که در بین آنها جویچه های آبیاری قرار می گیرند، ۵۰ سانتی متر در نظر



گرفته می شود. بدین ترتیب تعداد جویچه های تعبیه شده در مزرعه، به نصف کاهش می یابد و گیاهان موجود بر روی پشته ها از یک طرف آبیاری می شوند. استفاده از این راه کار، مقدار آب مصرف شده در زراعت چغندر قند را به طور قابل ملاحظه ای کاهش می دهد.

منابع مورد استفاده

- بی نام. ۱۳۸۰. فصل نامه خشکی و خشکسالی کشاورزی. معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی. شماره اول. ص. ۳۰-۲۷.
- فتح اله طالقانی، د. ۱۳۸۳. تعیین بهترین تراکم بوته و آرایش کاشت چغندر قند در سیستم آبیاری بارانی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- فتح اله طالقانی، د.، ا. مجیدی هروان و ا. هاشمی دزفولی. ۱۳۷۷. مطالعه کارایی مصرف ازت در شرایط مطلوب و تنش در دو آرایش کاشت چغندر قند. پایان نامه دکتری. دانشکده علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.

(۲۷) بهبود عملکرد کمی و کیفی چغندر قند با تنظیم تراکم بوته

مناسب در مزرعه

سمر خیامیم، داریوش فتح‌آ... طالقانی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

یکی از مهم‌ترین دلایل پایین بودن عملکرد چغندر قند در کشور این است که کشاورزان توجه کمتری به تعداد بوته استقرار یافته در واحد سطح می‌کنند. هم‌چنین توزیع بوته‌ها در سطح مزارع چغندر قند غیر یکنواخت است به‌طوری‌که، در یک نقطه از مزرعه تعداد بوته‌ها بسیار زیاد و در جای دیگر مزرعه، تعداد بوته‌ها بسیار کم است. در مجموع، کم بودن تعداد بوته در واحد سطح و غیر یکنواختی در توزیع بوته‌ها، موجب کاهش بهره‌وری از نهاده‌ها و از آنجا، کاهش عملکرد محصول می‌شود. در تراکم مناسب، با بهبود میزان رقابت برای کسب نور و استفاده از آب و مواد غذایی، حداکثر عملکرد به‌دست می‌آید. هم‌چنین تراکم بوته به‌طور مستقیم روی کیفیت چغندر قند تأثیر می‌گذارد. یعنی در تراکم‌های توصیه‌شده، کیفیت محصول نیز افزایش می‌یابد. لازم به‌ذکر است که استفاده از آرایش‌های کاشت نزدیک به مربع در کشت گیاهان، باعث کاهش رقابت و حتی کاهش نیاز به علف‌کش‌ها می‌شود. البته اجرای آرایش‌های کاشت نزدیک به مربع در مراحل داشت ممکن است با مشکلاتی مواجه شود که جهت رفع آن‌ها باید از تراکتورهایی با چرخ‌های باریک استفاده شود. خوشبختانه هم‌اکنون در کشور، این شرایط فراهم شده‌است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

با توجه به شرایط اقلیمی کشور از نظر وجود مقدار مناسب نور، می‌توان تراکم بوته در واحد سطح را افزایش داد. با افزایش تراکم بوته، مقدار اندام هوایی در سطح مزرعه بیشتر می‌شود و پوشش مزرعه زودتر کامل شده و گیاه از نور خورشید بهتر استفاده می‌کند و در

نهایت، این موضوع موجب افزایش عملکرد ریشه و درصد قند می شود. بر اساس منابع علمی و مطالعات انجام شده، تراکم مناسب برای چغندر قند حدود هشت تا ده بوته در متر مربع و به عبارت دیگر، ۸۰-۱۰۰ هزار بوته در هکتار در هنگام برداشت است. تراکم کمتر از این میزان، باعث اتلاف منابع و تراکم بیشتر سبب افزایش رقابت گیاهان و کاهش راندمان محصول می شود. بر اساس آزمایش های مختلف انجام شده در کشور، به منظور دستیابی به آرایش های کاشت نزدیک به مربع، معمولاً فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته ۲۰-۱۷ سانتی متر - که در نهایت، تراکم حدود ۱۰۰ هزار بوته در هکتار را در هنگام برداشت نهایی ایجاد کند - برای افزایش کمیت و کیفیت محصول چغندر قند مناسب به نظر می رسد.

منابع مورد استفاده

- خیامیم، س. ۱۳۸۰. شبیه سازی چغندر قند در شرایط مختلف تراکم و کود نیتروژن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- فتح اله طالقانی، د. ۱۳۸۱. تعیین بهترین تراکم بوته و آرایش کاشت چغندر قند در سیستم آبیاری بارانی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Lauer, J.G. ۱۹۹۵. Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. Agronomy J., ۸۷: ۵۸۶-۵۹۷.

(۲۸) تأثیر قطع آبیاری بعد از مرحله سبز شدن و استقرار بوته بر

عملکرد چغندر قند

رحیم محمدیان

بیان مسئله و اهمیت موضوع

کشاورزان در بسیاری از مناطق کشور با محدودیت آب روبرو هستند. از سوی دیگر، زراعت گندم و جو به عنوان گیاهان پاییزه و چغندر قند به عنوان گیاه بهاره از زراعت های مهم کشاورزان در بسیاری از مناطق است. یکی از محدودیت های کشت چغندر قند در یک مزرعه، همزمانی آب های آخر فصل رشد غلات با آب های اوایل فصل رشد چغندر قند (از اواسط فروردین تا اواسط خرداد) است. در این شرایط، بسیاری از کشاورزان یا کاشت چغندر قند را با تأخیر انجام می دهند که این امر باعث کاهش شدید عملکرد چغندر قند می شود و یا در مواردی، ممکن است از آبیاری غلات خوداری کنند که این نیز باعث خسارت شدید به محصول غلات می شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

بر اساس تحقیقات به عمل آمده، در صورتی که در منطقه ای محدودیت آب در اوایل فصل رشد چغندر قند وجود داشته باشد و کاشت گندم و یا جو به صورت پاییزه و چغندر قند به صورت بهاره انجام می شود، می توان چغندر قند را در اولین فرصت در اواخر زمستان و یا اوایل بهار کشت کرد و سپس جهت جوانه زنی بذر، سبز کردن و استقرار بوته، دو تا سه نوبت آبیاری انجام شود. پس از استقرار بوته ها، می توان آب آبیاری صرف غلات کرد. در این شرایط، بارندگی های بهاره جهت رشد چغندر قند و تأمین مقداری از نیاز آبی محصول بسیار مفید خواهد بود. البته در این شرایط، با توجه به اعمال تنش خشکی ممکن است عملکرد محصول نسبت به کشت زودهنگام و عدم قطع آبیاری کاهش نشان دهد، که مقدار این کاهش به عواملی

نظیر تاریخ کاشت، شرایط آب و هوایی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، مقدار رطوبت ذخیره شده در خاک در زمان قطع آبیاری، مدت قطع آبیاری و شرایط مهیا شده جهت زراعت چغندر قند بعد از مرحله تنش بستگی دارد. اما عملکرد محصول در این شرایط، بیش از کشت دیر هنگام (بعد از آخرین آبیاری غلات) خواهد بود.

منابع مورد استفاده

- چگینی، م.ع.، ا. حقایقی، ح. شهبازی، ه. افشار، م.ر. جهاد اکبر، م. عقدایی، ک. فتوحی و ج. احمد آلی. ۱۳۸۷. تعیین حد تخلیه مجاز رطوبتی در مراحل مختلف رشد چغندر قند ریشه‌ای. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محرم‌زاده، م. و م.ر. ستاری شیراز. ۱۳۸۸. بررسی و تعیین حساسیت مراحل مختلف رشد چغندر قند به قطع آبیاری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محمدیان، ر. ۱۳۸۰. بررسی تعیین رابطه تنش خشکی با کیفیت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محمدیان، ر. ۱۳۸۰. تعیین مناسب‌ترین شاخص‌های فیزیولوژیکی در انتخاب رگه‌های مقاوم به خشکی در چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.
- محمدیان، ر. ۱۳۸۴. بررسی اثر زمان شروع آبیاری در کشت انتظار بر روی برخی صفات چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- میرزایی، م.ر. و س.م. رضوانی. ۱۳۸۷. تعیین حساسیت به کم‌آبی در مراحل چهارگانه رشد چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۲۹) میزان و زمان مصرف کود نیتروژن در زراعت چغندر قند

حمید نوшاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع

چغندر قند به شدت نسبت به کمبود نیتروژن در خاک، حساس است و کمبود این عنصر غذایی، موجب کاهش شدید عملکرد محصول می‌شود. به همین دلیل، نیتروژن مهم‌ترین عنصری است که در زراعت چغندر قند به صورت کود مصرف می‌شود. از سوی دیگر، مصرف زیاد نیتروژن باعث هدر رفتن آن و آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود. تاکنون روش‌های مختلفی شامل تجزیه خاک، تجزیه گیاه و استفاده از دستگاه کلروفیل متر جهت برآورد نیتروژن مورد نیاز چغندر قند بررسی و به کار رفته‌اند. تجزیه خاک نسبت به روش تجزیه گیاه، کارایی بیشتری در تعیین نیاز واقعی چغندر قند به نیتروژن دارد و در حال حاضر، مورد استفاده اکثر پژوهش‌گران است. در روش تجزیه خاک، نمونه‌برداری و آزمایش خاک نقش مهمی جهت تعیین مقدار نیتروژن محتوی خاک و مقدار نیاز واقعی مصرف کود دارد. از سوی دیگر، با توجه به مصرف زیاد کود نیتروژن و عدم رعایت زمان صحیح مصرف، کارایی مصرف نیتروژن - که به طور متوسط در سطح جهانی ۳۳ درصد است - پایین است. مصرف نیتروژن در زمان کاشت، موجب شست و شوی زیاد این عنصر و در مراحل آخر دوره رشد (پس از به حداکثر رسیدن رشد برگ)، موجب افزایش ناخالصی‌های ریشه و کاهش کیفیت آن می‌شود. بنابراین، به منظور دستیابی به حداکثر بهره‌مندی از کود مصرفی، ضرورت دارد به مقدار و زمان مصرف نیتروژن در زراعت چغندر قند توجه شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

به طور متوسط، تولید هر تُن ریشه چغندر قند به حدود پنج کیلوگرم نیتروژن خالص نیاز دارد. به عنوان مثال، اگر عملکرد متوسط منطقه ۵۰ تُن ریشه چغندر قند در هکتار باشد، ۲۵۰

کیلوگرم نیتروژن خالص مورد نیاز خواهد بود. با این وجود، جهت برآورد نزدیک به یقین ابتدا باید میزان نیتروژن باقیمانده در خاک (نیترات) اندازه گیری و چنانچه مقدار موجود، کمتر از حد نیاز باشد می توان با کاربرد کودهای شیمیایی نیتروژن دار، نیاز گیاه تأمین شود. بنابراین نمی توان یک فرمول کلی برای یک منطقه توصیه کرد و باید عوامل لازم در نظر گرفته شود.

مصرف بی مورد کودهای نیتروژن دار پیش از کاشت، علاوه بر امکان شسته و خارج شدن از دسترس ریشه و ایجاد آلودگی زیست محیطی، اثر بازدارنده و نامطلوبی بر جوانه زدن بذر چغندر قند می گذارد. از سوی دیگر، عدم مصرف کود نیتروژن دار با وجود نیاز به آن نیز موجب کاهش عملکرد محصول می شود. پس چه باید کرد؟ جهت تولید ۵۰ تن در هکتار ریشه چغندر قند، چنانچه میزان نیتروژن نیتراتی در عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک پیش از کاشت، کمتر از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک باشد، می با یست کود نیتروژن دار مصرف شود (جدول ۱). در شرایطی که دمای هوا بالا و رشد اولیه گیاه سریع باشد، هرچه زمان مصرف کودهای نیتروژن دار به زمان کاشت چغندر قند نزدیک تر باشد (پس از آبیاری های سنگین اول و دوم)، کمیت و کیفیت محصول افزایش خواهد یافت. مصرف کود سرک پس از تنک و وجین اولیه با نمونه برداری از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری کف جویچه ها و چنانچه میزان نیتروژن نیتراتی خاک کمتر از ۲۵ میلی گرم در کیلوگرم باشد، توصیه می شود. در غیر این صورت، کاربرد نیتروژن سرک ضرورتی ندارد.

به منظور دستیابی به حد مطلوب نیترات در خاک، باید جهت افزایش هر یک میلی گرم در کیلوگرم نیترات، حدود ۱۵ کیلوگرم در هر هکتار کود اوره مصرف شود. به عنوان مثال، اگر نیترات عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری معادل ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم باشد، جهت رسیدن به ۲۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک باید معادل ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هر هکتار مصرف شود ($150 = 15 \times 10$). البته، توجه به راندمان مصرف نیتروژن نیز ضروری است. چنانچه بافت خاک سبک (خاک شنی) باشد و نیار به مصرف کود سرک باشد، بهتر این است که این کود در دو مرحله یکی پس از تنک و وجین اولیه و دیگری حدود ۲۰-۳۰ روز بعد مصرف شود و در صورت

سنگین بودن بافت خاک (خاک رسی)، مصرف کود نیتروژن به صورت سرک در یک مرحله کفایت می‌کند.

جدول (۱) توصیه* کود نیتروژن بر اساس آزمون خاک جهت تولید ۸۰ تن در هکتار
ریشه چغندر قند

مناطق سرد (کشت بهاره)		مناطق گرم (کشت پاییزه)	
کود اوره (کیلوگرم در هکتار)	نیترات خاک (میلی‌گرم در کیلوگرم خاک)	کود اوره (کیلوگرم در هکتار)	نیترات خاک (میلی‌گرم در کیلوگرم خاک)
۳۰۰-۴۰۰	کمتر از پنج	۲۵۰-۳۰۰	کمتر از پنج
۲۵۰-۳۰۰	۵-۱۰	۱۵۰-۲۵۰	۵-۱۰
۱۵۰-۲۵۰	۱۰-۱۵	۱۰۰-۱۵۰	۱۰-۱۵
۱۰۰-۱۵۰	۱۵-۲۰	۱۰۰	۱۵-۲۰
۱۰۰	۲۰-۲۵	صفر	بیشتر از ۲۰
صفر	بیشتر از ۲۵		

* توصیه‌های فوق در خاک‌هایی با بافت رسی، مواد آلی کمتر از یک درصد و pH بیش از ۷/۵ قابلیت اجرایی دارد. در صورت کاهش pH و یا افزایش مواد آلی و تغییر بافت خاک به لومی و متوسط، حدود ۵۰ کیلوگرم از توصیه‌های فوق کاهش می‌یابد.

منابع مورد استفاده

- اوراضی‌زاده، م.ر. ۱۳۷۸. بررسی اثر زمان مصرف کود نیتروژن (نسبت تقسیط) بر ارزش تکنولوژیکی چغندر قند زمستانه در دزفول. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول.
- بساطی، ج. ۱۳۷۷. تعیین مناسب‌ترین زمان مصرف کود نیتروژن بر روی دو رقم چغندر قند در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
- جهاد اکبر، م.ر. و ح.ر. ابراهیمیان. ۱۳۷۷. تأثیر متقابل نیتروژن و تقسیط آن بر ارزش تکنولوژی چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

- خدادادی، ح. و ح.ر. ابراهیمیان. ۱۳۷۶. بررسی و تعیین نیاز چغندر قند به کودهای ازته، فسفره و پتاسه در منطقه شهرکرد. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری.
- نوشاد، ح. و م. نیرومند جهرمی. ۱۳۸۸. بررسی بهبود مصرف نیتروژن با استفاده از آزمون نترات و آمونیوم خاک و محل نمونه برداری در زراعت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- نوشاد، ح. و م. نیرومند جهرمی. ۱۳۸۴. تعیین نیاز غذایی رقم مقاوم زرقان در مزارع سالم و آلوده به بیماری رایزومانیا چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Draycott, A.P. and D.R. Christenson. ۲۰۰۳. Nutrients for sugar beet production, Soil- Plant relationships. CABI publishing. PP: ۷-۳۲.
- Joyce, E. ۲۰۰۰. Nitrogen management of sugar beet. Sugar beet symposium, Montana, Wyoming. PP: ۵۰-۵۲.
- Tehrani, M. and M.J. Malekouti. ۲۰۰۱. Evaluation of pre-side dress soil nitrate test for sugar beet in Iran. Symposium no. ۱۴, paper No. ۳۲۳.

(۳۰) اوره با پوشش گوگردی: منبع مناسب کود نیتروژن در زراعت

چغندر قند

حمید نوشاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع

به منظور دستیابی به حداکثر عملکرد ریشه، شکر سفید، شکر قابل استحصال و حداکثر درآمد یا سود اقتصادی، مدیریت کود نیتروژن در زراعت چغندر قند اهمیت زیادی دارد. چغندر قند دارای دوره رشد نسبتاً طولانی است و در اوایل دوره رشد، به نیتروژن زیادی نیاز دارد. از سوی دیگر، در اواخر دوره رشد، زیادی نیتروژن در خاک موجب افزایش نیتروژن مضره و در نهایت، کاهش ضریب استحصال شکر می‌شود. در حال حاضر، نوع معمول کود نیتروژن مصرفی در مزارع چغندر قند کشور، اوره و در برخی موارد، نترات آمونیوم است. به منظور افزایش راندمان مصرف کودهای نیتروژن دار، تلاش‌های فراوانی برای کنترل سرعت تبدیل نیتروژن آلی به نیتروژن معدنی یا کاهش سرعت تبدیل شکل‌های آمونیومی به نترات انجام شده است. یکی از این روش‌ها، استفاده از کودهای نیتروژن دار کندرها (Slow Release) - به‌ویژه اوره با پوشش گوگردی - است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

اوره نوعی کود نیتروژن دار است که به‌طور معمول در زراعت چغندر قند مصرف می‌شود. حلالیت و تحرک بالای ترکیبات کودی نیتروژن در خاک از جمله عواملی هستند که نه تنها باعث اتلاف سرمایه و انرژی می‌شود، بلکه مصرف بیش از حد نیاز گیاه و یا مصرف آن‌ها در زمان نامناسب (مانند مصرف سرک در مراحل انتهایی رشد)، موجب کاهش کیفیت ریشه چغندر قند می‌شود. کودهای کندرها - همانند اوره با پوشش گوگردی - نسبت به سایر کودهای معمول نیتروژن به چند دلیل برتری دارند:

(۱) نیتروژن موجود در آن‌ها در طول فصل رشد با سرعت کمتری آزاد می‌شود و در نتیجه، گیاه قادر است مقدار بیشتر نیتروژن را بدون از دست رفتن آن از طریق آب‌شویی، جذب کند.

(۲) مصرف این کودها نیاز به تقسیط نداشته و می‌توان به‌طور یک‌جا پیش از کاشت به خاک اضافه شود و نیازی به مصرف آن به‌صورت سرک در طول فصل رشد نیست. به‌همین دلیل، هزینه‌های کودپاشی مجدد حذف می‌شود و هم‌چنین به‌دلیل کاهش تردد ماشین‌آلات در مزرعه از کوبیده شدن و فشردگی خاک و هم‌چنین تخریب ساختمان خاک که در حال حاضر به‌صورت یک معضل در زراعت چغندر قند مطرح است، جلوگیری می‌شود.

(۳) به‌دلیل آزاد شدن تدریجی نیتروژن از این کود، در تمام مراحل رشد گیاه، نیتروژن موردنیاز زراعت چغندر قند تأمین می‌شود و کمیت و کیفیت محصول افزایش می‌یابد.

(۴) در مزرعه‌هایی که سابقه پوسیدگی ریشه دارند، این منبع کودی باعث کاهش پوسیدگی ریشه چغندر قند می‌شود.

(۵) به‌دلیل قلبیایی بودن اکثر خاک‌های ایران، گوگرد همراه این کود در کوتاه‌مدت به‌صورت موضعی در محدوده فعالیت ریشه، باعث تعدیل واکنش خاک (pH) می‌شود که با مصرف مداوم در طولانی‌مدت، این اثر در حجم کل خاک عمومیت می‌یابد.

(۶) کاهش آلودگی زیست‌محیطی نیز از جمله اثرات دیگر مصرف این نوع کودها است.

منابع مورد استفاده

- خادمی، ز. ۱۳۷۵. مقایسه اثرات اوره با اوره با پوشش گوگردی (SCU) در زراعت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.
- فصیحیانی، ع.ر.، م. نیرومند جهرمی و ه. کشاورز شیرازی. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر مقدار و فرم نیتروژن در پوسیدگی ریشه چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی فارس.

- کلارستاقی، ک. ۱۳۷۰. مقایسه اوره با پوشش گوگردی با اوره معمولی بر روی چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.
- گوهری، ج. و ع. جلیلیان. ۱۳۷۴. بررسی اثرات منابع و مقادیر کودهای نیتروژنه بر روی عارضه زردی برگ چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- مهدوی، ف. و ب. خزاعی نژاد. ۱۳۵۴. مقایسه اثرات اوره و SCU و روشهای مصرف آنها در زراعت چغندر قند در استانهای مرکزی و لرستان. مؤسسه خاکشناسی و حاصل خیزی خاک، نشریه شماره ۴۸۳.

(۳۱) کودکاری، شیوه مناسب مصرف کود نیتروژن در زراعت

چغندر قند

حمید نوشاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع

تحرك و حلالیت زیاد ترکیبات کودی نیتروژن دار - مانند اوره و به ویژه نترات آمونیوم - و نیاز چغندر قند به آب زیاد، از جمله عواملی هستند که نه تنها باعث هدر روی این عنصر غذایی می شوند، بلکه پیامد آن شست و شوی نیتروژن از خاک و متعاقب آن، آلودگی محیط زیست و زیان اقتصادی است. یکی از راه های تلف شدن نیتروژن، هدر رفتن آن از طریق تصعید کودهای شیمیایی نیتروژن دار است. با روش پخش سطحی کودهای نیتروژن دار، تلفات مذکور نیز افزایش می یابد. لذا شیوه مناسب مصرف کود نیتروژن، کودکاری است که طی آن، ضمن افزایش راندمان مصرف کود و نفع اقتصادی، خطر آلودگی زیست محیطی نیز کاهش می یابد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

در حال حاضر، مصرف سرک کودهای شیمیایی نیتروژن دار در زراعت چغندر قند به صورت کودپاشی سطحی است. کودهای نیتروژن دار در آب حل می شوند و در خاک به صورت افقی و عمودی حرکت می کنند. لذا با پخش کود در سطح زمین، به راحتی با آب حرکت کرده و از دسترس گیاه خارج می شود. آبیاری نامناسب و بیش از حد نیاز گیاه نیز موجب خروج نیتروژن از دسترس ریشه گیاه می شود.

در زمان داشت که کود نیتروژن دار به صورت سرک مصرف می شود، مناسب ترین شیوه مصرف، کودکاری است. در روش کودکاری، کودهای نیتروژن دار در طرفین بوته چغندر قند و در عمق ۷-۴ سانتی متری سطح خاک، قرار داده می شود. استفاده از این شیوه موجب افزایش راندمان مصرف کود و در نتیجه، بهبود عملکرد کمی و کیفی ریشه می شود. بنابراین، در

صورت تأمین و دسترسی به امکانات، باید از روش پخش سطحی کودهای نیتروژن دار پرهیز کرد و این کودها را در عمق حدود ۷-۴ سانتی متری خاک قرار داد.

منابع مورد استفاده

- سالاردینی، ع.ا. ۱۳۷۹. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم.
- شاطریان، ج. و ع. محمدخانی. ۱۳۸۵. بررسی اثرات متقابل روش های پخش سطحی کود و میزان های مختلف فسفر و نیتروژن بر کمیت و کیفیت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- نوروزی، ع.، ع.م. جعفری و ع.ر. یزدان پناه. ۱۳۸۲. بهینه سازی مصرف کود ازت در زراعت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان.
- Addis Cott, T.M. and A.P. Whitmore. ۱۹۹۲. Farming fertilizer and the nitrate problem. Rothamsted Experimental Station. Harpenden. U.K. PP. ۵۰-۲۲.

(۳۲) بر آورد کود پتاسیم مورد نیاز چغندر قند بر اساس نتایج تجزیه

خاک

حمید نوشاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در بررسی روابط خاک، گیاه و عناصر غذایی مسائل مربوط به عنصر پتاسیم بسیار حائز اهمیت است. بعضی گیاهان مانند توتون تا هشت درصد وزن خشک برگ خود، پتاسیم از خاک جذب می کند. پتاسیم در بین کاتیون هایی که چغندر قند جذب می کند نیز بیشترین مقدار را به خود اختصاص می دهد. میزان پتاسیم خاک معمولاً خیلی بیشتر از میزان عناصر غذایی پرمصرف دیگر مانند نیتروژن و فسفر است. میزان پتاسیم خاک ها خیلی متغیر است به طوری که در بعضی از خاک ها آن قدر پتاسیم خاک کم است که نیاز است تا هر ساله کودهای پتاسیم دار به خاک اضافه شود. اما، موجودی پتاسیم برخی دیگر از انواع خاک ها - مانند اکثر خاک های ایران - به حدی زیاد است که پس از سالیان متمادی آب شویی و یا جذب توسط گیاه، هنوز نیازی به مصرف این عنصر نیست. در مجموع، در خاک های مناطق خشک با درصد رس بالا، پتاسیم خاک زیاد است.

عنصر پتاسیم تأثیر زیادی در افزایش کیفیت محصول و افزایش راندمان مصرف سایر عناصر غذایی دارد. به نحوی که در عالم تغذیه گیاهی به عنوان عنصر کیفی معروف شده است. از سایر نقش های پتاسیم می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- (۱) افزایش مقاومت نسبت به بیماری ها، آفات و خشکی و سرمازدگی
- (۲) این عنصر غذایی در زراعت چغندر قند، نسبت مستقیم و غیر خطی با درصد قند ریشه دارد.
- (۳) در تغذیه چغندر قند، پتاسیم و سدیم دو کاتیون مهم و تعیین کننده جهت دستیابی به حداکثر عملکرد محسوب می شوند.

(۴) جذب پتاسیم توسط چغندر قند دارای اثر متقابل منفی و در رقابت با کاتیون‌های کلسیم، منیزیم و سدیم است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

به منظور تولید هر تن ریشه چغندر قند، حدود هفت کیلو گرم پتاسیم خالص نیاز است. تحقیقات زیادی برای یافتن غلظت بحرانی پتاسیم در خاک‌های تحت کشت چغندر قند انجام شده است. در بیشتر تحقیقات، غلظت بحرانی پتاسیم خاک، ۱۲۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک تعیین شده است. توصیه کود در غلظت زیر حد بحرانی، موجب افزایش قطعی عملکرد و بهبود کیفیت چغندر قند می‌شود. توصیه کود در محدوده غلظت بحرانی (۱۲۰-۲۴۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک) باید با توجه به شرایط تولید صورت گیرد. البته در محدوده ۱۸۰-۱۲۰ میلی گرم پتاسیم در کیلو گرم خاک و با هدف مدیریت نگه‌داشت سطح عنصر غذایی، تضمین عملکرد و جلوگیری از احتمال کاهش پتاسیم، کاربرد این عنصر غذایی مورد توجه قرار می‌گیرد. نتایج یک تحقیق میدانی در استان فارس نشان داد که، تمام مزرعه‌هایی که دارای پتاسیم بیش از ۲۰۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک بودند، عملکرد بالایی داشتند. به منظور اطمینان و جلوگیری از کمبود احتمالی این عنصر و همچنین، نگه‌داشت غلظت پتاسیم در محدوده بالای غلظت بحرانی و با در نظر گرفتن میزان برداشت پتاسیم از خاک توسط گیاه و در نهایت، خارج شدن این عنصر از مزرعه و با توجه به عملکرد پتانسیل مورد انتظار، معمولاً حد بحرانی پتاسیم در خاک حدود ۲۵۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک در نظر گرفته می‌شود.

اخيراً از روش جدید دیگری برای محاسبه مقدار پتاسیم مورد نیاز گیاهان - از جمله چغندر قند - استفاده می‌شود. در این روش، به جز در نظر گرفتن حداقل میزان پتاسیم قابل جذب موجود در خاک (۲۵۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک)، میزان رس موجود در خاک نیز به عنوان فاکتوری مؤثر در تأمین پتاسیم مورد نیاز گیاه در نظر گرفته می‌شود. به طوری که، با افزایش درصد رس خاک، غلظت بحرانی (حداقل) پتاسیم قابل جذب خاک افزایش می‌یابد. جهت محاسبه صرف نظر از نوع رس، به ازای هر یک درصد رس، ۱۰ میلی گرم در کیلو گرم پتاسیم

قابل جذب در خاک در نظر گرفته شود. به عنوان مثال، اگر میزان رس خاک ۳۵ درصد باشد، حداقل میزان پتاسیم قابل جذب موجود در خاک معادل ۳۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک در نظر گرفته می شود. بنابراین، اگر حداقل میزان پتاسیم قابل جذب موجود در خاک کمتر از ۳۵۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد، بایستی از طریق کاربرد کودهای شیمیایی پتاسیم دار، کمبود این عنصر غذایی در خاک جبران شود.

در خصوص وجود ارتباط مستقیم بین میزان پتاسیم خاک با میزان رس باید توجه داشت که منظور پتاسیم کل خاک است نه پتاسیم تبادلی و از سوی دیگر، نوع کانی رس نیز یکی از عوامل تثبیت کننده و غیر قابل جذب کردن پتاسیم قابل جذب در خاک محسوب می شود.

منابع مورد استفاده

- اُلفتی، م. ۱۳۷۶. تعیین حد متعادل عناصر غذایی در چغندر قند با روش دریس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
- خدادادی، ح. و ح.ر. ابراهیمیان. ۱۳۷۶. بررسی و تعیین نیاز چغندر قند به کودهای ازته، فسفره و پتاسه در منطقه شهرکرد. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی چهارمحال و بختیاری.
- سجادی، ا.ا. ۱۳۷۵. حد متعادل عناصر غذایی چغندر قند با روش DRIS در کرج و قزوین. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- فارسی نژاد، ک. ۱۳۷۷. یافته های تحقیقاتی چغندر قند در استان فارس، نشریه تحقیقی - ترویجی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس.
- نوشاد، ح. ۱۳۸۵. ایجاد بانک اطلاعاتی تحقیقات چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Draycott, A.P. and D.R. Christenson. ۲۰۰۳. Nutrients for sugar beet production, soil-plant relationships. CABI publishing.

- Haneklaus, S., E. Schnug and L. Knudsen. ۱۹۹۸. Minimum factors for the mineral nutrition of field-grown sugar beet in northern Germany and eastern Denmark. Aspects of Applied Biology, ۵۲:۵۷-۶۴.

(۳۳) میزان و روش مصرف عناصر کم مصرف (ریزمغذی) مورد نیاز

چغندر قند

حمید نوشاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع

تاکنون در ارتباط با مصرف عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان بیش از همه به عناصر پرمصرف و آن هم به تعداد محدودی از جمله نیتروژن، فسفر و تا حدودی پتاسیم توجه شده است. عوامل متعددی در چگونگی تأثیر عناصر ریزمغذی بر کمیت و کیفیت چغندر قند و یا هر محصول دیگر، نقش دارند که باید به آن‌ها توجه کافی شود. از جمله این عوامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

(۱) مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک که شامل غلظت اولیه عنصر موجود در خاک، pH خاک، وجود کربنات‌ها، EC و ... می‌شود. این عوامل مقدار و روش مصرف و نوع منبع کودی را تعیین می‌کنند.

(۲) زمان مصرف از نظر مرحله رشد فیزیولوژیکی گیاه

(۳) زمان مصرف روزانه

(۴) تعداد دفعات مصرف.

در مناطق چغندر کاری ایران کمبود عناصر کم مصرف بور، روی و در برخی موارد، آهن یا منگنز مشاهده شده است. در ارتباط با کمبود مس تاکنون گزارشی منتشر نشده است. البته، با توجه به بافت متوسط تا سنگین بیشتر خاک‌های ایران، کمبود عناصر کم مصرف در چغندر قند حاد نیست و در اکثر مواقع، این کمبود به حدی است که جبران آن، صرفه اقتصادی ندارد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

- **بور (B):** مقدار کل بور در خاک بین ۱۰۰-۲ میلی گرم در کیلوگرم خاک متغیر است. بور، یکی از مهم ترین عناصر مورد نیاز چغندر قند است. کمبود بور در چغندر قند باعث کاهش شدید کیفیت ریشه می شود. در اثر کمبود بور، نه تنها علائم ظاهری بر روی برگ ها ظاهر می شود بلکه بر روی طوقه و دمبرگ نیز علائم قابل مشاهده است. کمبود بور در مناطق وسیع چغندر کاری جهان به خصوص در خاک های قلیایی با بافت سبک و شنی دیده می شود. حد بحرانی بور در خاک حدود ۰/۵-۰/۶ میلی گرم در کیلوگرم است و با افزایش مقدار آن به بیش از یک میلی گرم در کیلوگرم خاک، در گیاه ایجاد مسمومیت می کند. بر اساس تحقیق انجام شده در ۱۲۰ مزرعه در شهرهای مختلف استان فارس، حداقل و حداکثر غلظت بور به ترتیب معادل ۱۱/۴ و ۷۷/۶ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اندام هوایی (برگ و دمبرگ) چغندر قند بود. به طور کلی، غلظت مطلوب بور بین ۳۰-۴۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اندام هوایی چغندر قند در نظر گرفته می شود. وقتی مقدار بور کمتر از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اندام هوایی چغندر قند باشد، علائم کمبود دیده می شود. جهت جبران کمبود این عنصر غذایی، بور را به دو صورت پخش سطحی و محلول پاشی مصرف می کنند و بهتر است که به صورت ردیفی مصرف نشود.

- **آهن (Fe):** علائم کمبود آهن در مزرعه به صورت لکه ای ظاهر می شود. این نوع ظهور علائم بیشتر در خاک های غیریکنواخت شنی و آهکی رخ می دهد. در مزارع چغندر کاری استان فارس مقدار آهن قابل جذب در خاک بین ۱/۵-۲۵/۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک متغیر گزارش شده است. اگر آهن قابل جذب در خاک بیش از شش میلی گرم در کیلوگرم باشد، انتظار می رود چغندر قند عملکرد بالایی نشان دهد. طبق این تحقیق، غلظت بحرانی آهن قابل جذب در خاک پنج میلی گرم در کیلوگرم گزارش شده است. در مزارع چغندر کاری استان فارس، حداقل و حداکثر غلظت آهن در اندام هوایی (برگ + دمبرگ) به ترتیب معادل ۲۸/۶ و ۴۰۵/۲ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است. با

کاهش میزان آهن محتوی اندام هوایی چغندر قند به کمتر از ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک، کمبود آهن نمایان می شود. در بیشتر تحقیقات نشان داده شده است که بهترین روش مصرف آهن، محلول پاشی و مصرف ردیفی این عنصر غذایی است و پخش سطحی (مصرف خاکی) آن، توصیه نمی شود. منبع کودی مورد استفاده - به ویژه در خاک های قلیایی - سولفات آهن است.

- **روی (Zn):** در مزارع چغندر کاری استان فارس، مقدار روی قابل جذب در محدوده ۰/۲۶-۴/۵۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک متغیر گزارش شده است. بر اساس همین گزارش، غلظت بحرانی عنصر روی در خاک برای چغندر قند یک میلی گرم در کیلو گرم خاک برآورد شده است. از لحاظ تجزیه اندام هوایی چغندر قند، محدوده غلظت روی بین ۸۲-۱۲ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک اندام هوایی (برگ + دمبرگ) و حد کفایت این عنصر غذایی، حدود ۲۵ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک اندام هوایی (برگ + دمبرگ) گزارش شده است. مصرف روی به سه صورت پخش سطحی، ردیفی و محلول پاشی متداول است. منبع کودی مورد استفاده - به ویژه در خاک های قلیایی - سولفات روی است.

- **منگنز (Mn):** در اثر کمبود منگنز، برگ های چغندر قند ضمن رشد عمودی به سمت داخل لوله می شوند و دارای لکه های رنگی زاویه دار می شوند. در مزارع چغندر کاری استان فارس، حداقل و حداکثر منگنز قابل جذب در خاک به ترتیب دو و ۲۴/۳ میلی گرم در کیلو گرم خاک و غلظت بحرانی حدود شش میلی گرم در کیلو گرم خاک گزارش شده است. در مناطق چغندر کاری ایران، غلظت منگنز در اندام هوایی چغندر قند (برگ + دمبرگ) در محدوده ۲۰-۲۳۴ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک متغیر است. حد کمبود، حدود ۳۵ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک اندام هوایی چغندر قند تعیین شده است. کاربرد منگنز بیشتر به صورت محلول پاشی و مصرف ردیفی راندمان بیشتری دارد و پخش سطحی آن توصیه نمی شود. منبع کودی مورد استفاده - به ویژه در خاک های قلیایی - سولفات منگنز است.

- **مس (Cu):** کمبود مس در چغندر قند، علائم ظاهری خاصی را از خود بروز نمی‌دهد. در مزارع چغندر کاری ایران، حداقل (کمبود) و حداکثر مس قابل جذب خاک به ترتیب معادل ۰/۵۶ و ۲/۸۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک و غلظت بحرانی این عنصر، حدود یک میلی گرم در کیلوگرم خاک گزارش شده است. در تحقیق دیگری، محدوده ظهور علائم کمبود مس، کمتر از دو میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک پهنک برگ چغندر قند گزارش شده است. با وجود آن که، کمبود عنصر مس تاکنون از هیچ یک از مزرعه‌های چغندر کاری ایران گزارش نشده است، غلظت مس محتوی ماده خشک اندام‌های هوایی چغندر قند در محدوده ۲۶/۰-۲/۱ میلی گرم در کیلوگرم متغیر بوده است. مزرعه‌هایی که غلظت این عنصر در اندام هوایی چغندر قند بین ۱۲/۴-۱۰/۴ میلی گرم در کیلوگرم بود، عملکردهای نسبتاً خوبی داشتند. در خاک‌های قلیائی، جهت جبران کمبود مس از منبع کودی سولفات مس به سه صورت محلول پاشی، ردیفی و پخش سطحی استفاده می‌شود.

برگ پاشی (محلول پاشی) عناصر کم مصرف (ریزمغذی)

محلول پاشی عناصر ریزمغذی، کاربرد گسترده‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد. محلول پاشی نمک‌های معدنی عناصر آهن و منگنز نسبت به کلات‌های مصنوعی مؤثرتر است. مزایای محلول پاشی عبارتند از:

- مصرف مقدار کمتری از کود نسبت به مصرف خاکی
- یکنواختی بیشتر در پخش کود
- عکس‌العمل سریع گیاه نسبت به روش برگ پاشی و رفع سریع‌تر کمبود
- معایب روش محلول پاشی (برگ پاشی) نیز شامل موارد زیر است:
- سوختگی برگ در صورت بالا بودن غلظت املاح
- هدرروی کود در زمانی که گیاه کوچک است و برگ‌ها سطح جذب کافی ندارند.
- عدم دسترسی به عملکرد حداکثر در زمانی که محلول پاشی بعد از ظهور علائم ظاهری، انجام گیرد.

- محلول پاشی به عنوان مسکن عمل می کند و درمان قطعی محسوب نمی شود.

منابع مورد استفاده

- نیرومند جهرمی، م. و خ. نصرالهی. ۱۳۷۶. ارزیابی میکروالمتها در اراضی چغندر قند کاری استان فارس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- Haneklaus, S., E. Schnug and L. Knudsen. ۱۹۹۸. Minimum factors for the mineral nutrition of field-grown sugar beet in northern Germany and eastern Denmark. Aspects of Applied Biology, ۵۲:۵۷-۶۴.
- Mortvedt, J. ۲۰۰۳. Efficient Fertilizer Use – Micronutrients. <http://www.cyber.collegeshawinigan.qc.ca/.../micronutrients.pdf>.

(۳۴) کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندر قند

سیدحسین صدر قاین

بیان مسئله و اهمیت موضوع

زراعت در مناطق خشک از ویژگی خاصی برخوردار است. در این مناطق، محور تولیدات کشاورزی را آب و آبیاری تشکیل می‌دهد. به منظور استفاده مطلوب از منابع آب و افزایش کارایی مصرف آن، انتخاب مناسب‌ترین روش آبیاری با توجه به شرایط موجود، برنامه‌ریزی صحیح زمان آبیاری و تعیین دقیق مقدار آبی که در هر نوبت باید به زمین داده شود از اهمیت زیادی برخوردار است. چغندر قند از محصولات استراتژیک کشور است که تولید آن در بخش کشاورزی و همین‌طور صنایع جانبی، بسیار حائز اهمیت است. چغندر قند دارای فصل رشد نسبتاً طولانی و نیاز آبی بالا است و در اکثر استان‌های کشور کشت می‌شود. یکی از راه‌های مؤثر برای جلوگیری از برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی و برنامه‌ریزی برای تعادل بخشیدن به آن، توسعه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای تیپ در مزارع کشاورزی - از جمله چغندر قند - است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

سیستم آبیاری قطره‌ای این امکان را فراهم می‌کند که در هر زمان بتوان مقدار آب مورد نیاز گیاه را نزدیک ریشه در اختیار گیاه قرار داد. این مزیت بزرگ باعث توزیع یکنواخت آب آبیاری در مزرعه، صرفه‌جویی قابل ملاحظه در مصرف آب و در نهایت، افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. توصیه می‌شود هم‌زمان با کاشت، نوارهای آبدۀ تیپ وسط هر دو ردیف کاشت روی پشته‌ها در عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متر از سطح خاک نصب شوند. در صورتی که پرندگان و جوندگان به نوارهای آبدۀ صدمه وارد می‌کنند، این امر ضرورت بیشتری خواهد داشت. در صورتی که نوارهای آبدۀ در زیر خاک نصب شوند، هنگام وجین و تنک کردن

مزرعه و یا مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز بایستی دقت لازم برای جلوگیری از آسیب و صدمه رسیدن به آن‌ها به عمل آید. نوارهای آبدۀ تیپ یک بار مصرف و برای یک فصل زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً از نوارهای آبدۀ مدل ۲۲۴ یا ۲۳۴ برای آبیاری محصولات ردیفی - از جمله چغندر قند - استفاده می‌شود. این نوارها دارای ضخامت حدود ۱۷۵ میکرون و فاصله سوراخ‌های آبدۀ به ترتیب ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر و دبی آب در واحد طول آن (یک متر) در فشار ۰/۷-۰/۶ بار، معادل چهار لیتر در ساعت است.

مهم‌ترین مشکل برای توسعه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای تیپ در مزارع چغندر قند، هزینه اجرای سیستم آبیاری است که بیشترین هزینه آن مربوط به مصرف نوارهای آبدۀ تیپ می‌شود. یکی از روش‌های عمده جهت کاهش مصرف نوارهای آبدۀ تیپ و در نتیجه کاهش هزینه‌های اجرا، استفاده از آرایش کاشت ۴۰×۵۰ سانتی‌متر است که بیشترین عملکرد ریشه را نیز تولید می‌کند. در این آرایش کاشت، بر روی هر پشته دو ردیف چغندر قند کشت می‌شود. فاصله دو ردیف چغندر قند از همدیگر بر روی پشته، ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود و یک نوار آبدۀ تیپ، در وسط دو ردیف کاشت قرار می‌گیرد. در این شرایط، فاصله نوارهای تیپ در دو پشته مجاور از همدیگر، ۹۰ سانتی‌متر خواهد بود. این امر موجب می‌شود که مصرف نوارهای آبدۀ تیپ تقریباً به نصف کاهش یابد.

منابع مورد استفاده

- صدر قاین، س.ح.، ق. زارعی و م. اکبری. ۱۳۸۶. راه کارهای کاربرد توسعه سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در زراعت چغندر قند. مجموعه مقالات سمینار علمی طرح ملی آبیاری تحت فشار و توسعه پایدار. کرج، دوم اسفند.
- صدر قاین، س.ح.، د. فتح‌اله طالقانی و م. نخجوانی مقدم. ۱۳۸۸. اثر آبیاری قطره‌ای تیپ و سطحی بر عملکرد کمی و کیفی چهار ژنوتیپ چغندر قند. دهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر. ۲۱-۱۹ بهمن. دانشگاه شهید باهنر کرمان.

(۳۵) برنامه ریزی آبیاری مزارع چغندر قند با استفاده از سیستم آبیاری نواری قطره‌ای (تیپ)

سیدحسین صدرقاین

بیان مسئله و اهمیت موضوع

مدیریت آبیاری مزارع چغندر قند به دلیل نیاز آبی بالا و طول دوره رشد طولانی گیاه از اهمیت زیادی برخوردار است. علاوه بر این، آبیاری‌های بهاره چغندر قند با آبیاری‌های آخر فصل رشد غلات (جو و گندم) و آبیاری‌های آخر فصل رشد چغندر قند با آبیاری کشت پاییزه غلات تلاقی دارد. بدیهی است در این مواقع، استفاده مطلوب از منابع آب برای کشاورزان بسیار مهم است. مدیریت و برنامه ریزی صحیح سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ، تأثیر بسیار مهمی بر کارایی سیستم آبیاری دارد و در نهایت، منجر به افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

برنامه ریزی آبیاری - که شامل زمان، مقدار و دور آبیاری است - تابع عواملی نظیر شرایط اقلیمی، خصوصیات خاک (بافت، عمق و شوری خاک و...)، مرحله رشد، روش آبیاری و میزان دسترسی به آب است. در برنامه ریزی آبیاری باید توجه شود که تا حد امکان از اعمال تنش آبی در طی فصل رشد - به ویژه در مراحل حساس گیاه نسبت به تنش رطوبتی - جلوگیری شود.

آبیاری‌های ابتدای فصل رشد برای جوانه زنی یکنواخت بذر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. توصیه می‌شود بلافاصله پس از کاشت، آبیاری مزرعه شروع شود و برای جوانه زنی و سبز یکنواخت بذر، آبیاری‌های اولیه تا سیاه شدن کامل روی پشته‌ها و ایجاد یک نوار مرطوب پیوسته تا سبز شدن کامل مزرعه به صورت روزانه انجام شود. آبیاری روزانه باعث جلوگیری از

سله بستن خاک می‌شود و جوانه‌ها بهتر سبز می‌شوند. همین‌طور در ابتدای فصل رشد، عمق ریشه‌ها کوتاه است و آبیاری روزانه موجب می‌شود به گیاه تنش رطوبتی وارد نشود و سریع‌تر رشد کند. در مناطقی که دو منبع آب آبیاری یکی با کیفیت نسبتاً پایین و دیگری با کیفیت خوب در دسترس است، به دلیل حساس بودن مرحله جوانه‌زنی به شوری، توصیه می‌شود تا سبز کامل بذری، آبیاری با آب با کیفیت مطلوب‌تر انجام شود.

با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ، بهترین دور آبیاری، آبیاری روزانه است و در غیر این صورت، آبیاری یک روز در میان برای مزرعه چغندر قند توصیه می‌شود. اگر در مزرعه، تشنگ تبخیر وجود داشته باشد، دور آبیاری معادل ۲۰-۱۵ میلی‌متر تبخیر از تشنگ، در نظر گرفته شود.

در مرحله جوانه‌زنی تا استقرار گیاه (چهار تا شش برگی شدن) می‌بایست از بروز تنش رطوبتی جلوگیری شود. در این مرحله، دور آبیاری روزانه یا یک روز در میان توصیه می‌شود. انجام آبیاری به منظور تأمین نیاز آبی و استقرار کامل بوته‌ها بلافاصله پس از وجین و تنک مزرعه، بسیار ضروری است. برای صرفه‌جویی در مصرف آب و استفاده بهینه از منابع موجود آب در بهار برای آبیاری غلات می‌توان در مرحله توسعه گیاه - که از مرحله استقرار (چهار تا شش برگی) شروع و تا پوشش کامل (تکمیل و رشد سریع اندام هوایی) ادامه می‌یابد - با اعمال تنش رطوبتی، دور آبیاری را تا سه روز افزایش داد. در مرحله میانی رشد - که از پایان پوشش کامل شروع و تا شروع کاهش رشد اندام هوایی و یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی ادامه می‌یابد - ضروری است از اعمال تنش رطوبتی خودداری شود و در این مرحله، دور آبیاری دو روز در نظر گرفته می‌شود. این ایام تقریباً مصادف با تابستان و اوج شدت تبخیر و تعرق است. همچنین، برای استفاده مطلوب از منابع آب در انتهای فصل رشد و استفاده از آب برای کاشت غلات، می‌توان در مرحله انتهایی رشد - مصادف با شروع کاهش رشد اندام هوایی و شروع رسیدگی تکنولوژیکی تا رسیدن و برداشت محصول - با اعمال تنش رطوبتی، دور آبیاری را تا چهار روز افزایش داد و ۱۰ روز قبل از برداشت، آبیاری مزرعه را قطع کرد. کم‌آبیاری در انتهای فصل رشد، موجب افزایش عیار قند می‌شود، به‌طوری‌که کاهش عملکرد ناشی از کاهش

آبیاری را جبران می‌کند و در نهایت، باعث افزایش سود برای کشاورزان می‌شود. هم‌چنین، توصیه می‌شود پس از قطع آبیاری نسبت به جمع‌آوری نوارهای آبدۀ تیپ در سطح مزرعه اقدام و بلافاصله پس از برداشت محصول، کاشت محصول بعدی انجام شود.

منابع مورد استفاده

- صدر قاین، س.ح.، م. اکبری و ح. دهقانی سانج. ۱۳۸۷. استفاه از سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندر قند. دستورالعمل فنی شماره ۵. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- گوهری، ج.، م. میرزایی و م.ح. صدر قاین. ۱۳۸۴. بررسی کمیت و کیفیت محصول چغندر قند در دو سیستم آبیاری نشتی و میکرو. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۳۶) حساس‌ترین مرحله رشد چغندر قند نسبت به کم آبیاری

رحیم محمدیان

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در ایران - مانند دیگر مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان - به دلیل کمبود نزولات جوی، آب کالایی با ارزش است. در این شرایط، انتخاب گیاهان مقاوم به کم آبی و اعمال روش‌های کم آبیاری همواره مورد نظر دست‌اندرکاران امر کشاورزی است. چغندر قند از معدود گیاهان زراعی است که به عنوان گیاه زراعی مقاوم به کم آبی شناخته شده است. با این وجود، عملکرد چغندر قند در شرایط تنش کمبود آب کمتر از شرایط بدون تنش است. جهت جلوگیری از کاهش عملکرد چغندر قند به دلیل کمبود آب در دسترس، نیاز به برنامه‌ریزی دقیق آبیاری وجود دارد. برنامه‌ریزی آبیاری (دور و عمق آبیاری) در زراعت چغندر قند در مناطق و تحت مدیریت‌های مختلف زراعی با یکدیگر متفاوت است و تابع عواملی نظیر مقدار تبخیر روزانه، بافت و عمق خاک، مقدار ماده آلی خاک، نوع رقم و هم‌چنین مرحله رشد چغندر قند است. تحقیقات نشان داده است که مراحل مختلف رشد چغندر قند به کمبود آب عکس‌العمل‌های متفاوتی نشان می‌دهند. لذا شناخت دقیق مراحل حساس و عدم اعمال کم آبیاری در این مراحل می‌تواند باعث تولید عملکرد قابل قبول در این زراعت شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

حساس‌ترین مرحله رشد چغندر قند نسبت به کم آبی، مرحله میانی رشد است. مرحله میانی رشد چغندر قند از زمان پوشش کامل (اوایل تیر) تا شروع رسیدگی (اوایل شهریور) را دربر می‌گیرد. به دلیل بالا بودن سطح برگ و حجیم شدن ریشه در این مرحله از رشد و مصادف شدن آن با بیشترین مقدار تبخیر روزانه طی فصل رشد چغندر قند، در این مرحله، چغندر قند بیشترین نیاز آبی را دارد. قطع آبیاری و یا کاهش آن در این مرحله، بیشترین کاهش عملکرد

قند را در بین مراحل مختلف رشد موجب می‌شود. لذا توصیه می‌شود که برنامه آبیاری به گونه‌ای تنظیم شود تا مرحله میانی رشد چغندر قند بدون تنش آبی طی شود.

منابع مورد استفاده

- چگینی، م.ع.، ا. حقایقی، ح. شهبازی، ه. افشار، م.ر. جهاد اکبر، م. عقدایی، ک. فتوحی و ج. احمد آلی. ۱۳۸۷. تعیین حد تخلیه مجاز رطوبتی در مراحل مختلف رشد چغندر قند ریشه‌ای. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محرم‌زاده، م. و م.ر. ستاری شیراز. ۱۳۸۸. بررسی و تعیین حساسیت مراحل مختلف رشد چغندر قند به قطع آبیاری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محمدیان، ر. ۱۳۸۰. بررسی تعیین رابطه تنش خشکی با کیفیت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- میرزایی، م.ر. و س.م. رضوانی. ۱۳۸۷. تعیین حساسیت به کم‌آبی در مراحل چهارگانه رشد چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۳۷) تأثیر قطع آبیاری آخر فصل بر عملکرد ریشه و کیفیت

چغندر قند

رحیم محمدیان

بیان مسئله و اهمیت موضوع

با توجه به محدودیت آب در بسیاری از مناطق کشور استفاده بهینه از آب آبیاری در زراعت، از اهمیت زیادی برخوردار است. آب‌های آخر فصل رشد چغندر قند با آب‌های اوایل فصل رشد غلات پاییزه هم‌زمان است. در مناطقی که با کمبود آب مواجه هستند، این امر ممکن است باعث کشت دیر و یا عدم آبیاری به موقع در زراعت غلات پاییزه شود. نتایج آزمایش‌های متعدد نشان داده است که مدیریت صحیح قطع آب آبیاری در زراعت چغندر قند در مرحله نهایی رشد می‌تواند ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، نتایج مطلوبی برای زراعت چغندر قند در بر داشته باشد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

مرحله نهایی رشد چغندر قند از انتهای مرحله میانی (شروع رسیدگی) تا پایان زمان رسیدگی تکنولوژیک (زمان برداشت محصول) را شامل می‌شود. مرحله نهایی رشد چغندر قند بهاره از حدود اوایل شهریور آغاز می‌شود. در این زمان، معمولاً به دلیل کاهش دما - به‌ویژه در شب‌ها - مقدار تبخیر و تعرق تقلیل می‌یابد و لذا می‌توان راه کار کم آبیاری را در زراعت چغندر قند به کار بست. از آزمایش‌های انجام شده در مناطق مختلف طی کشت پاییزه و بهاره می‌توان چنین استنباط کرد که می‌توان از آخرین آبیاری زراعت چغندر قند صرف نظر کرد. در این شرایط، ممکن است عملکرد ریشه تا حدی کاهش یابد اما به دلیل اثرات مثبت تنش آبی آخر فصل بر افزایش درصد قند، در مجموع عملکرد قند کاهش نخواهد یافت. اگرچه، افزایش طول تنش ممکن است عملکرد قند را نیز به شدت کاهش دهد. هم چنین وقتی که در انتهای

دوره رشد، آبیاری زودتر از معمول قطع شود، عملیات برداشت با مشکل مواجه خواهد شد و تعدادی از ریشه‌ها در اثر برداشت، شکسته شده و باعث از دست رفتن مقداری ریشه می‌شود. علاوه بر این، ریشه‌های آسیب‌دیده زودتر فاسد می‌شوند و کیفیت ریشه‌ها، اُفت می‌یابد.

زمان مناسب قطع آبیاری آخر فصل، می‌تواند تحت تأثیر عوامل متعددی از قبیل بافت خاک، مقدار ماده آلی خاک، شرایط آب و هوایی و ذخایر رطوبت خاک در مناطق مختلف متفاوت باشد. بدترین شرایط در قطع آبیاری آخر فصل، آن است که بعد از اعمال تنش در زراعت چغندر قند، مجدداً آبیاری انجام شود و یا فاصله بین قطع آبیاری و زمان برداشت نسبتاً طولانی باشد. در این شرایط، به دلیل تحریک رشد رویشی، عملکرد قند به شدت کاهش خواهد یافت. در شرایطی که امکان برداشت چغندر قند به دلیل قطع آبیاری و خشک شدن زیاد خاک، فراهم نباشد می‌توان عملیات برداشت به پس از آبیاری سبک، موکول و بلافاصله بعد از رسیدن خاک به حد ظرفیت زراعی اقدام به برداشت کرد.

منابع مورد استفاده

- چگینی، م.ع.، ا. حقایقی، ح. شهبازی، ه. افشار، م.ر. جهاد اکبر، م. عقدایی، ک. فتوحی و ج. احمد آلی. ۱۳۸۷. تعیین حد تخلیه مجاز رطوبتی در مراحل مختلف رشد چغندر قند ریشه‌ای. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محرم‌زاده، م. و م.ر. ستاری شیراز. ۱۳۸۸. بررسی و تعیین حساسیت مراحل مختلف رشد چغندر قند به قطع آبیاری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- محمدیان، ر. ۱۳۸۰. بررسی و تعیین رابطه تنش خشکی با کیفیت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- میرزایی، م.ر. و س.م. رضوانی. ۱۳۸۷. تعیین حساسیت به کم‌آبی در مراحل چهارگانه رشد چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۳۸) تأثیر رقم مقاوم و برداشت زودتر از موعد بر خسارت بیماری

لکه‌برگی چغندر قند

حمید شریفی، مژده کاکوئی‌نژاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع



بیماری لکه‌برگی
سرکوسپوریایی با عامل
Cercospora beticola
Sacc. مهم‌ترین و مخرب‌ترین
بیماری برگ‌گی چغندر قند در
شرایط آب و هوایی گرم و
مرطوب است. در ایران،
بیماری مزبور از مناطق مختلفی
از جمله اهواز، بندرعباس،
اردبیل و کرانه‌های دریای
خزر گزارش شده است. ولی

شکل (۱) بیماری لکه‌برگی سرکوسپوریایی چغندر قند

خسارت اقتصادی آن به مناطق زیرکشت چغندر قند در استان خوزستان، کرانه‌های دریای خزر و دشت مغان محدود می‌شود. این در حالی است که به استناد آمار و ارقام موجود، کشت چغندر قند در مناطق خوزستان و دشت مغان از مزیت نسبی برخوردار است؛ به گونه‌ای که بیشترین عملکرد ریشه در واحد سطح در این مناطق قابل دستیابی است.

بیماری لکه‌برگی سرکوسپوریایی، رشد چغندر قند، عملکرد و کیفیت محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. عامل بیماری، رشد چغندر قند را طی دو مرحله تحت تأثیر قرار می‌دهد. نخست، بیماری با تشکیل فزاینده لکه‌های آلوده بر روی برگ‌های اولیه گسترش می‌یابد و

موجب نابودی برگ‌های آلوده می‌شود. در مرحله بعد، گیاهان آلوده با افزایش سرعت تولید برگ‌های جدید نسبت به این پدیده واکنش نشان می‌دهند که این برگ‌ها نیز به‌نوبه خود آلوده و از بین می‌روند (شکل ۱). تولید سریع برگ‌های جدید - که به اصطلاح رشد مجدد نیز گفته می‌شود - با مصرف ساکارزی که قبلاً ذخیره شده است همراه است. به همین دلیل اُفت عملکرد، به نسبت بیش از آن چیزی است که انتظار می‌رود، زیرا رشد مجدد برگ‌ها در مقایسه با آلودگی برگ‌های اولیه به مراتب خسارت شدیدتری را در پی دارد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

روند توسعه بیماری در خوزستان به این صورت است که علایم مشخصه بیماری از ماه بهمن به تدریج بر روی علف‌های هرز و چغندرهای وحشی ظاهر و از نیمه دوم بهمن و اوایل اسفند می‌توان علایم بیماری را روی برخی از برگ‌های بیرونی چغندرقند مشاهده کرد. بیشترین شدت آلودگی در خوزستان طی اواسط اردیبهشت - هم‌زمان با برداشت محصول - قابل مشاهده است. در منطقه مغان - که کشت چغندرقند به صورت بهاره صورت می‌گیرد - بیماری از تیر شروع و در مرداد به حداکثر مقدار خود می‌رسد و تا زمان برداشت محصول - آبان - خسارت زیادی به محصول وارد می‌شود. با این حال، در این منطقه بیماری به صورت نامنظم و هر چند سال یک‌بار با فراهم شدن شرایط لازم برای شیوع بیماری، روی می‌دهد.

استفاده از رقم‌های مقاوم و کاربرد قارچ‌کش‌های مختلف، راه‌های اصلی مبارزه با این بیماری هستند. در این میان، استفاده از رقم‌های مقاوم برای کنترل بیماری به دلایل اقتصادی و زیست‌محیطی حائز اهمیت است و بر کنترل شیمیایی ارجحیت دارد. ولی به عنوان یک راه حل کوتاه‌مدت می‌توان از کنترل شیمیایی بهره جست. نتایج برخی آزمایش‌ها نشان داده است که یک‌بار مصرف قارچ‌کش هنگام ظهور علایم بیماری لکه‌برگی چغندرقند در کشت پاییزه، عملکرد ریشه را به میزان $7/9$ درصد و با پنج بار مصرف $13/3$ درصد نسبت به شاهد ($68/94$ تُن در هکتار) افزایش می‌دهد. هم‌چنین گزارش شده است که مصرف قارچ‌کش باعث افزایش

۵/۲ درصدی وزن ریشه و ۶/۴ درصدی عملکرد شکر سفید در مقایسه با شاهد بدون سمپاشی (۷/۴۴ تن در هکتار) می شود.

با توجه به بررسی خسارت و روند توسعه بیماری در مناطق آلوده توصیه می شود:

- (۱) در مناطق آلوده، رقم های مقاوم به بیماری لکه برگی چغندر قند کاشته شوند.
- (۲) در کشت های پاییزه (خوزستان و مناطق مشابه) و در مزارع آلوده، برداشت زودتر از موقع انجام شود تا پیش از رسیدن به حداکثر شدت آلودگی و قبل از رشد مجدد برگ های جوان، محصول از مزرعه برداشت شود.
- (۳) در مناطق کشت پاییزه، در صورتی که نیاز به مبارزه شیمیایی باشد بهتر است با ظهور اولین علائم بیماری - در خوزستان، اواخر بهمن - مبارزه انجام گیرد. با تکرار سمپاشی به فاصله دو هفته پس از سمپاشی اول و در صورت ظهور علائم جدید، انجام سمپاشی سوم به فاصله دو هفته پس از سمپاشی دوم، می توان از همه گیر شدن بیماری و خسارت وارده به محصول جلوگیری کرد و موجب افزایش عملکرد کمی و کیفی چغندر قند - به ویژه در تاریخ کشت های زودتر - شد.

منابع مورد استفاده

- ارشاد، ج. ۱۳۷۴. قارچ های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران. ۶۱۰ ص.
- شریفی، ح. و م.ن. ارجمند. ۱۳۸۲. بررسی اثرات سوء عامل بیماری لکه گرد برگ چغندر قند بر کمیت و کیفیت چغندر قند در مناطق آلوده. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- شریفی، ح. و م.ر. اوراضی زاده. ۱۳۸۴. بررسی میزان خسارت بیماری لکه برگی چغندر قند *Cercospora beticola* در لاین های چغندر قند با سطوح مختلف مقاومت. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

- عبداللهیان، م.، ر. شیخ‌الاسلامی، ب. منصوری و ب. بابایی. ۱۳۸۱. بررسی وضعیت عملکرد کمی و کیفی چغندر قند و ضایعات شکر در ایران طی ۱۵ سال گذشته. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص. ۲۲۴.
- مدنیان محمدی، ر.، و. میناسیان، ن. صفایی، س.ب. محمودی و ح. شریفی. ۱۳۸۳. بررسی روند پیشرفت بیماری لکه گرد برگ چغندر قند با استفاده از مدل‌های اپیدمیولوژیکی. مجله بیماری‌های گیاهی، ۴۰ (۳ و ۴): ۳۴۴-۳۲۷.
- Skaracis, G.N. and E. Biancardi. ۲۰۰۰. Breeding for *Cercospora* resistance in sugar beet. In: *Cercospora beticola* Sacc. Biology, Agronomic Influence and Control Measures in Sugar Beet, Vol. ۲, eds. Asher, M.I.C., Holtschulte, B., Richard Molard, M., Rosso, F., Steinrucken, G. and Beckers, R., pp. ۱۷۷-۱۹۶.
- Windels, C.E., H.A. Lamey, D. Hilde, J. Widner and T. Knudsen. ۱۹۹۸. A *Cercospora* leaf spot model for sugar beet in practice by an industry. Plant Disease ۸۲: ۷۱۶-۷۲۶.

(۳۹) تأثیر محدود کردن آب و نیتروژن در اواخر فصل رشد بر

کیفیت چغندر قند پاییزه

حمید شریفی، مصطفی حسین پور

بیان مسئله و اهمیت موضوع

چغندر قند در استان خوزستان طی فصل پاییز کشت و پس از گذراندن فصل زمستان و دوره رشد ۲۴۰-۲۲۰ روز در اواخر فصل بهار تا اوایل تابستان برداشت می‌شود. به دلیل شرایط آب و هوایی فصل بهار (زمان برداشت)، شرایط برای رشد رویشی و حجیم شدن ریشه فراهم و لذا، درصد قند در این منطقه نسبت به سایر نقاط چغندر خیز مناطق بهاره کشور، پایین تر است. محدودیت مصرف آب و نیتروژن در اواخر فصل رشد به منظور محدود کردن رشد گیاه می‌تواند در افزایش درصد قند و کیفیت چغندر قند پاییزه مؤثر باشد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

در اوایل فصل رشد چغندر قند پاییزه در خوزستان، چهار تا پنج بار آبیاری صورت می‌گیرد و در هر بار، مقدار زیادی آب - به‌ویژه آبیاری اول و دوم - مصرف می‌شود. این عامل همراه با بارندگی‌های زمستانه سبب می‌شود خاک تا عمق زیادی خیس شود. علاوه بر این، تبخیر و تعرق پایین طی فصل زمستان موجب می‌شود که آب ذخیره شده در خاک، کمتر مورد استفاده گیاه قرار گیرد. عمیق بودن ریشه چغندر قند نیز سبب می‌شود که این گیاه بتواند از آب قابل استفاده موجود در قسمت‌های پایین تر خاک استفاده کند. با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از رشد چغندر قند پاییزه از اواخر بهمن شروع و تا زمان برداشت ادامه می‌یابد، مدیریت صحیح مصرف کود نیتروژن و آب آبیاری در اواخر فصل رشد ضمن افزایش راندمان مصرف این دو نهاده مهم و کاهش هزینه‌های تولید می‌تواند از طریق کنترل رشد رویشی گیاه، شرایط بهبود کیفیت ریشه و در نتیجه، افزایش عملکرد قند در هکتار را فراهم سازد.

نتایج حاصل از تحقیقات نشان می‌دهد که بایستی در کشت پاییزه چغندر قند در استان خوزستان، سه هفته پیش از برداشت، آبیاری چغندر قند قطع شود. هم‌چنین مصرف دیر هنگام نیتروژن اضافی نیز در زراعت چغندر قند در این منطقه توصیه نمی‌شود.

منابع مورد استفاده

- شریفی، ح. ۱۳۷۹. بررسی اثرات توأم قطع آبیاری در زمان‌های مختلف قبل از برداشت و مصرف دیر هنگام کود نیتروژن بر روی عملکرد ریشه، درصد قند و پوسیدگی ریشه چغندر قند در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول.

(۴۰) افزایش درصد قند چغندر قند در مغان با استفاده از مدیریت

مناسب مزرعه

داریوش فتح‌آ.. طالقانی، مجید محرم‌زاده

بیان مسئله و اهمیت موضوع

کارخانه قند مغان، یکی از بزرگ‌ترین کارخانه‌های قند کشور است. اما کمتر بودن درصد قند این محصول در منطقه مغان در مقایسه با سایر مناطق کشت بهاره چغندر قند، موجب وارد شدن خسارت زیادی به کشاورزان منطقه و کارخانه قند شده است و تولید این محصول در منطقه مغان را با مشکلات زیادی روبرو ساخته است. دشت مغان یکی از دشت‌های حاصل‌خیز کشور است و با توجه به وجود کارخانه قند مغان، زراعت چغندر قند در این دشت همواره مدنظر تولیدکنندگان قرار داشته است. تحقیقات زیادی نیز در خصوص تعیین رقم (های) مناسب چغندر قند برای کاشت در این منطقه و مدیریت‌های مختلف زراعی به منظور افزایش درصد قند این محصول انجام شده است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که یکی از مسائل مهم که باعث ایجاد اختلاف در تجمع قند در ریشه در این منطقه نسبت به سایر مناطق کاشت چغندر قند بهاره کشور شده است، الگوی متفاوت رشد اندام‌های هوایی چغندر قند در منطقه مغان است. به طوری که اندام هوایی چغندر قند در منطقه مغان با سرعت چشم‌گیری افزایش می‌یابد و پوشش گیاهی خیلی زودتر از سایر مناطق کشور، کامل می‌شود ولی متأسفانه برگ‌ها از دوام کمتری برخوردارند و در اواسط دوره رشد، برگ‌ها با خزان زودرس مواجه می‌شوند. با مساعد شدن دوباره شرایط اقلیمی، رشد مجدد برگ‌ها در این منطقه اتفاق می‌افتد و این مسئله باعث از دست رفتن قند ذخیره شده در ریشه و کاهش درصد قند می‌شود. این فرآیند در نهایت موجب وارد آوردن خسارت اقتصادی به چغندرکاران منطقه و کارخانه قند می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

هر عاملی که باعث تعدیل رشد اندام هوایی در اوایل فصل رشد و متعاقباً افزایش دوام برگ در ادامه فصل رشد شود، بر روی افزایش درصد قند ریشه مؤثر خواهد بود. استفاده از روش‌های مناسب خاک‌ورزی - با توجه به وجود بافت سنگین خاک در اکثر مناطق این دشت - مدیریت مصرف کودهای نیتروژن‌دار، مقدار آب مصرفی و تاریخ‌های کاشت از عوامل مهم مدیریتی به‌منظور منطقی کردن رشد اندام‌های هوایی است. اگرچه شرایط آب و هوایی منطقه به‌صورتی است که رشد اندام هوایی در اوایل فصل رشد را تسریع و تحریک می‌کند ولی اگر استفاده از کودهای نیتروژن‌دار و آب طوری باشد که در اوایل فصل رشد، موجب افزایش بی‌رویه اندام هوایی نشود، به افزایش درصد قند محصول در انتهای فصل رشد کمک شایانی خواهد کرد. مدیریت مزرعه در ادامه فصل رشد نیز بایستی طوری تنظیم شود که از خزان زودرس برگ‌ها جلوگیری کند و حتی‌الامکان دوام برگ‌ها، افزایش یابد. این عمل را می‌توان با استفاده از آبیاری، تغذیه مناسب، هوادهی محصول با استفاده از کولتیواتور و ... انجام داد. بدین ترتیب درصد قند ریشه در حد قابل قبولی افزایش می‌یابد و با توجه به عملکرد ریشه مناسب چغندر قند در مغان، سود اقتصادی مناسبی عاید تولیدکنندگان و کارخانه قند خواهد شد.

منابع مورد استفاده

- فتح‌اله طالقانی، د.، م. محرم‌زاده، ج. گوهری، ع. کاشانی، ق. توحیدلو و م.ع. چگینی. ۱۳۷۹. مطالعه ارتباط کاهش درصد قند با تولید برگ‌های جدید چغندر قند در مغان. مجله چغندر قند، ۱۶ (۲): ۳۰-۱۳.

(۴۱) مدیریت آبیاری زراعت چغندر قند بذری

سیدحسین صدرقاین

بیان مسئله و اهمیت موضوع

چغندر قند از محصولات استراتژیک کشور محسوب می‌شود که تولید آن در بخش کشاورزی و همین‌طور صنعت بسیار حائز اهمیت است. بذر مرغوب اساس زراعت نوین و یکی از عوامل بسیار مهم در تولید محصول ریشه چغندر قند و افزایش بازدهی و تضمین سود است. بذر مرغوب در بین نهاده‌های کشاورزی، ارزش افزوده بالایی را ایجاد می‌کند و بازدهی سایر نهاده‌های کشاورزی را افزایش می‌دهد. امروزه، مدیریت استفاده صحیح و بهینه از آب آبیاری در بخش کشاورزی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بی‌شک دستیابی به توسعه و خودکفایی کشور در زمینه کشاورزی، بدون جلوگیری از هدر رفت آب آبیاری و بهره‌مندی از تکنولوژی‌های جدید امکان‌پذیر نیست. استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ برای آبیاری مزارع تولید بذر چغندر قند، علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب باعث افزایش کارایی مصرف آب و تولید بذر مرغوب می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

یکی از راه‌های مؤثر جهت تولید بذر مرغوب، تأمین آب و مواد غذایی موردنیاز برای گیاه با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ است. استفاده از این شیوه آبیاری علاوه بر کاهش آب مصرفی، موجب افزایش راندمان آبیاری و توزیع یکنواخت و دقیق آب در سطح مزرعه می‌شود. این روش می‌تواند سبب کاهش تلفات عمقی آب، کنترل شوری و افزایش عملکرد کمی و کیفی بذر تولیدی نیز شود. نتایج تحقیقات نشان داده است با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ، تا ۳۷ درصد در مصرف آب زراعت چغندر قند بذری، صرفه‌جویی می‌شود.

توصیه می‌شود بلافاصله پس از کاشت اشتکلینگ‌های بذری، آبیاری صورت پذیرد. دوره رشد زایشی، حساس‌ترین دوره نسبت به تنش خشکی است و وقوع تنش در این دوره، تأثیر منفی شدیدی بر کمیت و کیفیت بذر چغندر قند می‌گذارد. تنش خشکی در دوره رشد زایشی موجب افزایش پوکی بذر می‌شود و این درحالی است که آبیاری مناسب، میزان جوانه‌زنی بذر چغندر قند را به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌دهد. لذا توصیه می‌شود از هرگونه اعمال تنش خشکی در طول فصل رشد چغندر قند بذری اجتناب شود.

استفاده از آبیاری بارانی در مزرعه تولید بذر چغندر قند به‌دلیل افزایش رطوبت نسبی هوا در هنگام گرده‌افشانی، عملکرد بذر چغندر قند را به‌شدت کاهش می‌دهد. علاوه بر این، هوای مرطوب در طول دوره گلدهی و گرده‌افشانی ضمن ممانعت از آزاد شدن گرده‌ها، موجب کاهش فعالیت گرده‌ها می‌شود و بنابراین، عملکرد و کیفیت بذر را کاهش و درصد پوکی محصول را افزایش می‌دهد. لذا استفاده از سیستم آبیاری بارانی برای تولید بذر چغندر قند در سال دوم توصیه نمی‌شود.

منابع مورد استفاده

- صدر قاین، س.ح. و م.ع. چگینی. ۱۳۸۶. بررسی اثر دو روش آبیاری تیپ و نشتی و سطوح مختلف ازت و فسفر بر کمیت و کیفیت بذر چغندر قند. گزارش سالیانه پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- میرزایی، م.، س.ح. صدر قاین، م.ع. چگینی و ق. فیروزآبادی. ۱۳۸۸. بررسی اثر دو روش آبیاری تیپ و نشتی و سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر کمیت و کیفیت بذر چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۴۲) دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در چغندر قند

ولی‌ا. یوسف آبادی، حسعلی شهبازی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

از آغاز کاشت چغندر قند در اواخر قرن هفدهم میلادی، علف‌های هرز یکی از مشکلات عمده این زراعت به‌شمار می‌رود. عملکرد چغندر قند تحت تأثیر جمعیت علف‌های هرز به‌شدت کاهش می‌یابد. برخلاف حشرات، بیماری‌ها و نماتدها، آلودگی مزرعه با علف‌های هرز به‌حدی است که در صورت عدم مبارزه با آن‌ها، زراعت چغندر قند از بین خواهد رفت. میزان کاهش عملکرد در اثر آلودگی با علف‌های هرز، به عواملی نظیر قدرت رقابت علف‌های هرز، تراکم آن‌ها و مدت زمانی که علف‌های هرز با گیاه چغندر قند در رقابت هستند، بستگی دارد. علف‌های هرز پهن‌برگ، علف‌های هرزی که پیش یا هم‌زمان با سبز شدن چغندر قند ظاهر می‌شوند و علف‌های هرزی که ارتفاع بیشتری دارند، از قدرت رقابت بیشتری برخوردارند. لذا، آگاهی کامل از دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در هر محصولی از جمله چغندر قند، برای فراهم آوردن زمینه منطقی گسترش سیستم مدیریت تلفیقی و مؤثر مبارزه با علف‌های هرز ضروری است.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز، مدت زمانی از دوره رشد و نمو یک گیاه را شامل می‌شود که جهت جلوگیری از کاهش اقتصادی عملکرد باید مزرعه موردنظر از علف‌های هرز پاک نگه داشته شود.

نتایج آزمایش‌های مربوط به تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز مزرعه چغندر قند، نشان داده است که حداکثر دوره کنترل علف‌های هرز برای جلوگیری از کاهش عملکرد در منطقه کرج ۳۸ روز پس از کاشت بود که مصادف با مرحله چهار تا شش برگی بوته‌های

چغندر قند می‌شد. این مدت در منطقه مشهد چهار هفته بعد از سبز شدن بوته‌های چغندر قند محاسبه شد. لذا برای جلوگیری از کاهش معنی‌دار و اقتصادی عملکرد چغندر قند لازم است در ابتدای فصل رشد با علف‌های هرز مزرعه تا مرحله چهار تا شش برگه بوته چغندر قند مبارزه شود و پس از آن، نیازی به ادامه کنترل علف‌های هرز نیست. به عبارت دیگر، چنانچه تا مرحله شش برگه بوته‌های چغندر قند، علف‌های هرز مزرعه از بین برود، علف‌هایی که پس از این مرحله رشد خواهند کرد، قادر به وارد ساختن زیان اقتصادی نخواهند بود. در این مطالعات، مهم‌ترین علف‌های هرز شناسایی شده در منطقه کرج شامل دو گونه تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*)، پنیرک (*Malva neglecta*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) بودند.

منابع مورد استفاده

- شهبازی، ح. ۱۳۷۵. بررسی اثر علف‌های هرز یک‌ساله بر خواص کمی و کیفی چغندر قند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.
- یوسف‌آبادی، و.، ح. سلیمی و م.ح. هادی‌زاده. ۱۳۸۳. بررسی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در چغندر قند. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه گیلان ص. ۴۲۲.

(۴۳) کاهش خسارت بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند با رعایت

اصول به زراعی و کاربرد رقم‌های مقاوم

سیدباقر محمودی، حسنعلی شهبازی، عادل پدرام، حسن ابراهیمی کولایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

بیماری‌های مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه چغندر قند در اثر قارچ‌ها و باکتری‌های مختلفی ایجاد می‌شوند. قارچ‌ها و باکتری‌های بیمارگر، علاوه بر خسارت مستقیم در مزرعه، باعث گندیدگی و فساد ریشه در سیلو نیز می‌شوند. به ازای هر یک درصد افزایش بوته‌میری و پوسیدگی ریشه در مزرعه، حدود ۷۰-۸۰ کیلوگرم شکر در هکتار کاهش می‌یابد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

به طور کلی، مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد بسیار مشکل‌تر از بیماری‌های هوازاد است، زیرا تشخیص بیماری‌های خاک‌زاد پیش از ایجاد خسارت قابل توجه، مشکل است. از سوی دیگر، روش‌های کنترل بیماری‌های خاک‌زاد نیز محدود است. اصولاً مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد به دلیل پیچیدگی محیط خاک و عدم کارآیی روش‌های متداول کنترل شیمیایی، مشکل است. از این رو، استفاده از رقم‌های مقاوم (شکل ۱) در ترکیب با تدابیر زراعی از روش‌های عملی و کاربردی در کنترل خسارت این بیماری‌ها محسوب می‌شود. بر پایه نتایج تحقیقات انجام‌شده در ایران، در زیر به انواع روش‌های پیش‌گیری و کاهش خسارت عوامل مولد پوسیدگی ریشه اشاره شده است:

- در صورتی که سابقه پوسیدگی ریشه از نوع پوسیدگی خشک (ریزوکتونایی) در مزرعه یا منطقه وجود دارد، توصیه می‌شود از رقم‌های مقاوم به پوسیدگی ریزوکتونایی استفاده شود.



شکل (۱) واکنش متفاوت رقم‌های چغندر قند نسبت به بیماری پوسیدگی ریشه

- مزرعه‌های دارای سابقه پوسیدگی ریشه، حداقل سه سال با غلات دانه‌ریز - مانند گندم یا جو - در تناوب باشد تا جمعیت قارچ‌های عامل پوسیدگی ریشه در مزرعه کاهش یابد.
- کشت پیشین چغندر قند در کاهش یا افزایش جمعیت عوامل بیماری‌زا در خاک اهمیت به‌سزایی دارد. کشت غلات دانه‌ریز (گندم و جو) در چرخه تناوب، موجب کاهش جمعیت بیمارگرهای قارچی می‌شود. اما برعکس، ذرت باعث افزایش قارچ ریزوکتونیا و متعاقب آن پوسیدگی ریزوکتونیایی در چغندر قند پس از ذرت شده است. کشت متوالی چغندر قند در یک مزرعه باعث خسارت ۵۰ درصدی پوسیدگی ریشه شده است. در مناطق غرب و شمال‌غرب کشور که پوسیدگی ناشی از ریزوکتونیا غالب است، توصیه می‌شود پس از کشت ذرت، بلافاصله چغندر قند در چرخه تناوب قرار نگیرد. هم‌چنین چغندر قند به‌صورت متوالی کشت نشود.
- تاریخ کاشت و تراکم بوته میزان پوسیدگی ریشه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تحقیقات نشان داده است که در مزرعه‌هایی با سابقه وجود بیماری پوسیدگی ریشه، کاشت دیرتر و تراکم بالاتر (تاریخ کاشت اوایل خرداد و تراکم بالای یک‌صد هزار بوته در هکتار) در

کاهش میزان پوسیدگی ریشه نقش عمده‌ای دارند اما کشت زود هنگام، عملکرد شکر بیشتری دارد.

- بافت خاک و رطوبت خاک نقش مهمی در شدت بیماری پوسیدگی ریشه دارد. در مزرعه‌هایی با بافت خاک سنگین - به دلیل نگهداری طولانی مدت آب در خاک و ایجاد شرایط مطلوب برای قارچ‌های بیمارگر - بیماری پوسیدگی ریشه شدت می‌یابد. لذا در این گونه مزرعه‌ها بایستی در مرحله رشد هشت تا دوازده هفتگی، یک تا دو مرتبه کولتیواتور زده شود. تهویه خاک در کاهش خسارت بیماری و جلوگیری از گسترش آن در همان فصل، کمک شایانی می‌کند.

- با توجه به این که، عوامل بیماری‌زای مسبب پوسیدگی ریشه در مزرعه، عمدتاً با آب آبیاری تکثیر و پراکنده می‌شوند، لذا در مزرعه‌هایی که بیماری پوسیدگی ریشه وجود دارد در صورت امکان، میزان آب آبیاری کم و تعداد دفعات آبیاری افزایش یابد.

- در مزرعه‌هایی با بافت خاک سنگین و سابقه بیماری، استفاده از زیرشکن نیز در کاهش خسارت نقش داشته است. لذا در خاک‌های سنگین با آلودگی به بیماری پوسیدگی ریشه، استفاده از زیرشکن در عمق ۴۰-۵۰ سانتی متری (عمق‌های پایین تر از عمق شخم رایج)، می‌تواند به کاهش پوسیدگی ریشه چغندر قند کمک کند.

- کود نیتروژن از عوامل تأثیرگذار بر شدت بیماری پوسیدگی ریشه است. استفاده بی‌رویه از کودهای نیتروژن دار موجب افزایش بیماری می‌شود. در مزرعه‌هایی با سابقه آلودگی به بیماری، توصیه می‌شود کود نیتروژن بر اساس توصیه مصرف و از مصرف بی‌رویه آن خودداری شود و در صورت امکان از کودهای نیتروژن دار با پوشش گوگردی و یا سولفات آمونیوم استفاده شود.

- عوامل قارچی مسبب پوسیدگی ریشه چغندر قند، دامنه میزبانی وسیع دارند و روی علف‌های هرز مزرعه نیز رشد و تکثیر می‌یابند. لذا توصیه می‌شود با علف‌های هرز در مزرعه چغندر قند و سایر محصولات زراعی که در تناوب با چغندر قند هستند، مبارزه شود.

منابع مورد استفاده

- فصیحیانی، ع. و م. نیرومند جهرمی. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر پوسیدگی ریشه چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- فصیحیانی، ع. و م. نیرومند جهرمی. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر عملیات زیرشکن بر پوسیدگی ریشه چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- شهبازی، ح. ۱۳۸۸. عوامل زراعی مؤثر در کاهش خسارت پوسیدگی ریشه چغندر قند. گزارش سالیانه پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.
- محمودی، س.ب. و ج. سلطانی. ۱۳۸۴. پوسیدگی ریشه چغندر قند در ایران. نشریه خبری - علمی مرکز بررسی و تحقیق و آموزش صنایع قند ایران. شماره ۱۷۸، ص. ۱۴-۱۹.

(۴۴) کاهش گسترش و خسارت بیماری ویروسی ریزومانیا با مدیریت

صحیح مزرعه

محسن آقایی زاده، سعید دارابی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

حدود پنجاه سال پیش، بیماری ریزومانیا برای اولین بار در دنیا شناسایی و گزارش شد. بیماری ریزومانیا توسط ویروسی به نام ویروس زردی نکروتیک رگبرگ چغندر (BNYVV) ایجاد می شود و ناقل آن یک قارچ خاک‌زی است. این بیماری، برای اولین بار در سال ۱۳۷۵ از استان فارس گزارش شده است و در حال حاضر، در اکثر مناطق چغندرکاری ایران در حال گسترش است. عامل بیماری سیستم آوندی ریشه گیاه را مختل می کند و موجب رشد و تکثیر غیرطبیعی ریشه های جانبی در اطراف ریشه اصلی چغندر قند می شود (شکل ۱). بیماری



ریزومانیا به دلیل کاهش شدید محصول، دوام تقریباً نامحدود در خاک و آسان نبودن مبارزه با آن می تواند به عامل محدودکننده کشت چغندر قند تبدیل شود. خسارت آن معمولاً بیش از ۳۰ درصد است و در مواردی به صد درصد نیز می رسد. این بیماری علاوه بر کاهش شدید وزن ریشه، موجب کاهش عیار قند نیز

شکل (۱) ریشه چغندر قند آلوده به بیماری ریزومانیا
می شود به طوری که، عملکرد شکر در هکتار به نصف و یا کمتر از آن کاهش می یابد.

عامل بیماری به سادگی توسط اندام گیاهی آلوده، خاک آلوده موجود بر روی سایر محصولات غده‌ای - مثل سیب‌زمینی و پیاز - ادوات کشاورزی حامل خاک آلوده، آب آبیاری و سایر وسایلی که امکان جابجایی مقادیر کمی از خاک آلوده را داشته باشند، گسترش می‌یابد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

استفاده از رقم‌های مقاوم مؤثرترین روش برای مقابله با بیماری است اما نمی‌توان تأثیر برخی اصول زراعی از قبیل تناوب، رطوبت خاک و ... را در مهار هرچه بهتر بیماری، نادیده گرفت. با شناسایی مزارع آلوده می‌بایست دقت شود تا از نقل و انتقال خاک آن‌ها به مزارع سالم جلوگیری شود. در خاک‌های فقیر با بافت ضعیف و زهکش نامناسب، بیماری بسیار شدیدتر خواهد بود. بنابراین، آبیاری غرقابی و یا آبیاری بیش از حد، خسارت بیماری را بیشتر خواهد کرد. تناوب زراعی، تأثیر زیادی بر سرعت انتشار بیماری دارد. برای مدیریت هرچه بهتر بیماری، یک دوره تناوب چهارساله ضروری است. هرچه این دوره کوتاه‌تر شود، بازدهی رقم‌ها در مزرعه آلوده کاهش خواهد یافت. از جمله روش‌های زراعی مؤثر در کنترل بیماری، کشت زود هنگام چغندر قند است. در کاشت زود هنگام، ریشه قبل از آلودگی توسعه می‌یابد و این گونه گیاهان، درجاتی از مقاومت را به دست می‌آورند.

منابع مورد استفاده

- ایزدپناه، ک.، پ. هاشمی، ر. کامران، م. پاک‌نیت، آ. سهندپور و م. معصومی. ۱۳۷۵. وجود گسترده بیماری ریشه ریشی (شبه ریزومانیا) در فارس. مجله بیماری‌های گیاهی، ۳۲: ۲۰۶-۲۰۰.
- توده‌فلاح، م.، م. ن. ارجمند و س. ب. محمودی. ۱۳۷۹. بررسی وضعیت آلودگی و پراکنش بیماری ریزومانیا (ریشه گنائی) چغندر قند در ایران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد دوم، ص. ۷۲.

- Asher, M.J.C. ١٩٩٣. Rhizomania. In: The Sugar Beet Crop, Science into Practice. D.A. Cooke and R.K. Scott (eds.), Chapman and Hall. London. PP. ٣١١-٣٤٤.
- Brunt, A.A. and K.E. Richards. ١٩٨٩. Biology and molecular biology of furoviruses. Adv. Virus Res. ٣٦: ١-٣٢.
- Canova, A. ١٩٩٩. Si studia la rizomania della bietola. Inf. Fitopatol. ١٠: ٢٣٥-٢٣٩.
- Gallian, J.J. ٢٠٠١. Rhizomania: current status, management and outlook. Snake River Sugar Beet Conference.

(۴۵) کاهش خسارت بیماری ویروسی کرلی تاپ در مزرعه چغندر قند

غلامرضا اشرف منصور، محسن آقایی زاده

بیان مسئله و اهمیت موضوع

بیماری کرلی تاپ یا پیچیدگی بوته چغندر قند (شکل ۱)، بیشتر در نواحی خشک و نیمه خشک ایجاد خسارت می کند. عامل بیماری یک ویروس است که آن را ویروس کرلی تاپ چغندر قند (BCTV) نام گذاری کرده اند. ویروس مورد نظر توسط گونه ای زنجبرک منتقل می شود و این حشره حتی به دنبال تغذیه



شکل (۱) علایم بیماری کرلی تاپ چغندر قند

کوتاه مدت از گیاه آلوده، قابلیت انتقال بیماری را پیدا می کند و می تواند تا چندین ماه آن را حفظ و به سایر گیاهان انتقال دهد. تظاهر این بیماری - بسته به شرایط آب و هوایی - متغیر است و در برخی سال ها طغیان می کند. با وجود گزارش وجود بیماری از بیشتر مناطق چغندر کاری کشور، عمده خسارت آن در مزرعه های چغندر کاری استان فارس (داراب، فسا، کوار و مرودشت)، استان کرمان (جیرفت، بردسیر و سیرجان) و خراسان (فریمان و تایباد) گزارش شده است. میزان خسارت بیماری در مزرعه هایی که تا ۸۰ درصد بوته ها آلوده شده اند تا ۴۰ درصد کاهش محصول برآورد شده است.

کشت بهاره چغندر قند بیشتر در معرض خطر است. با گرم شدن هوا و از بین رفتن علف‌های کوهپایه‌ای، زنجبرک ناقل بیماری در جستجوی غذا به‌سوی مزرعه چغندر قند مهاجرت می‌کند و به دنبال تغذیه از آن‌ها، موجب آلودگی گیاهچه‌های جوان چغندر قند می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

بیماری کرلی‌تاپ چغندر قند موجب کوچک ماندن برگ‌ها و پیچ خوردن آن‌ها به سمت داخل می‌شود. رگبرگ‌ها در سطح زیرین برگ‌ها زبر و متورم و برآمدگی‌های خارمانندی روی آن‌ها ایجاد می‌شود. ریشه‌ها کوچک می‌مانند و ریشک‌ها پیچ خورده و بدشکل می‌شوند. چنین ریشه‌هایی کارآیی خود را از دست می‌دهند و گیاه در ساعات گرم روز، دچار پژمردگی می‌شود. مهار بیماری کرلی‌تاپ چغندر قند نیاز به تلفیق روش‌های به‌زراعی و به‌نژادی دارد. هرچه چغندر قند زودتر کشت شود و در زمان حمله زنجبرک‌ها بزرگ‌تر و قوی‌تر باشد، پس از آلوده شدن به ویروس مولد بیماری، تحمل بیشتری نسبت به بیماری از خود نشان می‌دهد و خسارت ناشی از بیماری، کمتر خواهد بود. کشت بذر ضد عفونی شده و سم‌پاشی به‌موقع مزرعه با حشره‌کش‌های سیستمیک نیز جهت کنترل بیماری حائز اهمیت است؛ چراکه حشره ناقل به‌دنبال تغذیه از بوته سم‌پاشی شده از بین می‌رود و دیگر امکان آلوده کردن سایر بوته‌ها را نخواهد داشت. تراکم بوته و پوشش گیاهی مزرعه از دیگر موارد مهم است. زنجبرک ناقل بیماری بیشتر متمایل به مزرعه‌هایی است که تراکم بوته کمی دارند و فاصله بوته‌ها از یکدیگر زیاد است. استفاده از رقم‌های مقاوم، یکی دیگر از راه کارهای مقابله با این بیماری است که در کنار رعایت نکات به‌زراعی می‌تواند هر چه بیشتر در مهار بیماری مفید واقع شود.

منابع مورد استفاده

- اشرف منصوری، غ.ر.، س. دارابی و م. تقی‌زاده. ۱۳۸۴. تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت در کاهش خسارت بیماری کرلی‌تاپ بر روی محصول چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- اشرف منصوری، غ.ر. و س. دارابی. ۱۳۸۳. بررسی میزان خسارت و عوامل مؤثر در شدت آلودگی برای بیماری کرلی‌تاپ. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- خیری، م. ۱۳۷۰. آفات مهم چغندر قند و طرق مبارزه با آن‌ها. سازمان ترویج کشاورزی، ۱۲۶ ص.
- صالحی، م.، ن. نجات، م. معصومی، م. نیرومند جهرمی و ک. ایزدپناه. ۱۳۸۵. ارزیابی ژرم‌پلاس چغندر قند از نظر مقاومت به بیماری پیچیدگی بوته در شرایط گلخانه. مجله بیماری‌های گیاهی، ۴۲(۱): ۷۰-۵۵.
- Duffus, J.E. and E.G. Ruppel. ۱۹۹۳. Genetics and Breeding. In: The Sugar Beet Crop, Science into Practice. D.A. Cook and R.K. Scott (eds.), Chapman and Hall. London. PP. ۶۵-۱۱۶.
- Sugar beet pest management: evaluation curly top disease and sugar beet leafhopper. http://sugarbeet.ucdavis.edu/SBPM/Pma/pma_curlytop.html.

(۴۶) مدیریت بیماری قارچی سفیدک پودری چغندر قند

جهانشاه بساطی، مزده کاکوئی نژاد

بیان مسئله و اهمیت موضوع



بیماری سفیدک پودری چغندر قند تقریباً در تمام نقاط چغندرکاری ایران وجود دارد (شکل ۱). این بیماری توسط قارچ *Erysiphe betae* ایجاد می‌شود. میزان خسارت ناشی از این بیماری در مناطق مختلف، متفاوت است. شدت و توسعه بیماری تا حد زیادی بستگی به وضعیت آب و هوایی زمستان

شکل (۱) علایم بیماری سفیدک پودری چغندر قند

سال پیش از کشت چغندر قند و هم‌چنین شرایط تابستان همان سال دارد. هرچه زمستان سال پیش ملایم و تابستان همان سال گرم و خشک باشد، آلودگی سفیدک پودری زودتر شروع و به سرعت منتشر می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

کاهش عملکرد و عیار چغندر قند در اثر بیماری، به زمان و شدت آلودگی بستگی دارد. هرچه زمان آلودگی زودتر و شدت آلودگی بیشتر باشد، اُفت عملکرد ریشه و شکر بیشتر خواهد بود. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد با ظهور علایم بیماری در اواخر مرداد، حدود ۲۵ درصد از مزرعه در پایان شهریور آلوده به بیماری بودند. کشت‌های تأخیری (کُریه)،

کمتر دچار آلودگی به سفیدک سطحی می‌شوند، زیرا گیاهان جوان حساسیت کمتری به این بیماری دارند. آلودگی‌های اوایل دوره رشد نسبت به آلودگی در مراحل پیشرفته رشد بوته، خسارت بیشتری به محصول وارد می‌سازد. برای کنترل مناسب بیماری، هم‌زمانی سم‌پاشی با ظهور اولین علایم آلودگی بسیار حائز اهمیت است. تحقیقاتی که در ایران انجام شده است، نشان می‌دهد سه بار سم‌پاشی به فاصله ده روز یک‌بار هم‌زمان با ظهور اولین علایم بیماری، باعث افزایش عملکرد ریشه به میزان هفت درصد شده است. بنابراین، کنترل بیماری توسط قارچ‌کش سبب افزایش عملکرد ریشه می‌شود. در یک مطالعه، میانگین عملکرد ریشه در تیمار سم‌پاشی ۶۳/۸ تُن در هکتار و در تیمار شاهد (بدون سم‌پاشی)، معادل ۵۳/۳ تُن در هکتار بود که سم‌پاشی افزایشی در حدود ۱۰/۵ تُن در هکتار (یا ۱۶/۵ درصد) عملکرد ریشه را به‌دنبال داشته است. در همین مطالعه، سم‌پاشی با قارچ‌کش علاوه بر افزایش عملکرد ریشه موجب شد تا عیار قند نیز معادل یک واحد افزایش یابد.

به‌طور کلی، جهت مدیریت این بیماری توجه به نکات زیر ضروری است:

- مبارزه با بیماری تأثیر معنی‌داری در افزایش کمیت و کیفیت محصول دارد و بنابراین در مزارع آلوده به بیماری، مبارزه شیمیایی توصیه می‌شود.
- بهترین زمان مبارزه با بیماری، به‌محض ظهور علایم در مزرعه است.
- یک تا دو مرتبه سم‌پاشی با سموم توصیه‌شده جهت کنترل بیماری کافی است. سم‌پاشی اول به محض ظهور علایم در مزرعه و سم‌پاشی دوم، حدود ۲۰-۱۵ روز پس از سم‌پاشی اول قابل توصیه است.
- در کشت‌های پاییزه (استان خوزستان و مناطق مشابه)، بیماری خسارت اقتصادی ندارد و در صورت مبارزه با بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی، این بیماری نیز کنترل خواهد شد.

منابع مورد استفاده

- بساطی، ج.، ا. زارعی، م. ضرابی و ح. فضلی. ۱۳۸۲. تأثیر بیماری سفیدک سطحی چغندر قند بر کمیت و کیفیت محصول در استان کرمانشاه. مجله چغندر قند، ۱۹ (۲): ۱۰۸-۹۷.
- بساطی، ج. ۱۳۷۷. مطالعه مقاومت به بیماری سفیدک سطحی در توده‌های جنس بتا و تأثیر این بیماری بر روی کمیت و کیفیت محصول. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- بساطی، ج.، م. مصباح و م. شیخ‌الاسلامی. ۱۳۷۹. تأثیر بیماری سفیدک سطحی بر کمیت و کیفیت محصول ژنوتیپ‌های مختلف چغندر قند در کرمانشاه. مجله چغندر قند، ۱۶ (۲): ۴۴-۶۱.
- Ahrens, W. ۱۹۷۹. Investigation on the infection yield loss relations for sugar beet powdery mildew, *Erysiphe betae* (Vanha) waltzien, under differing susceptibility. Universitat bonn. Germany, ۱۰۹ p.
- Asher, M. ۱۹۸۷. Powdery mildew a problem of the south-east of England. British Sugar Beet Review, ۵۵: ۳۷-۳۹.
- Asher, M. ۲۰۰۲. Disease in ۲۰۰۱ and their control. British Sugar Beet Review. ۷۰: ۳۰-۳۳.
- Waltzien, H.C. ۱۹۶۳. *Erysiphe betae* (Vanha), the powdery mildew of beets. Phytopathology, ۴۷: ۱۲۳.
- Whitney, E.D. ۱۹۸۷. High level of resistance to powdery mildew in *Beta maritima*. Phytopathology, ۷۷: ۱۷۲۳.

(۴۷) مدیریت آفت مخرب کرم برگ خوار چغندر قند

ولی... رضایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع



شکل (۱) کرم برگ خوار چغندر قند

این آفت که یکی از مهم ترین آفات گیاهان زراعی ایران است تحت نام های رهه، لهه، راهو، منجه، کوخ، قورت و کارادرینا نامیده می شود. لارو این آفت، برگ خوار است که به صورت دسته جمعی با تغذیه از سطح زیرین برگ میزبان، برگ را توری می کنند و سپس همه قسمت های برگ و حتی

گاهی، سر ریشه ها را مورد تغذیه قرار می دهد و بوته خشک می شود. اگر بوته چغندر قند دو برگ (غیر از دو برگ ابتدایی) داشته باشد، هر لارو دو بوته را می خورد ولی اگر بوته چهار برگی باشد، دو لارو یک بوته را از بین می برند. اگر چغندر قند شش برگی باشد، چهار لارو یک بوته را می خورند. در آمریکا، طغیان این آفت در سال ۱۹۹۵ به ۱/۲ میلیون هکتار از مزرعه گیاهان مختلف بالغ بر ۳۱ میلیون دلار خسارت وارد کرد.

این آفت در ایران تقریباً تمام مناطق چغندر کاری را آلوده کرده است و زمان ظهور آن در اکثر مناطق چغندر کاری کشور (غیر از خوزستان) به شرح جدول (۱) است.

جدول (۱) زمان وقوع مراحل مختلف زندگی کرم برگ‌خوار چغندر قند

مراحل زندگی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
لارو												
حشرات بالغ												
اوج خسارت												
زمان کنترل												

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

- مبارزه زراعی شامل شخم عمیق پس از برداشت محصول برای از بین بردن قُرم زمستان‌گذران آفت، کشت زود هنگام و به موقع، حذف علف‌های هرز، یخ آب زمستانه برای از بین بردن شفیره‌ها در خاک می‌شود.
- مبارزه شیمیایی بر اساس پیش‌آگاهی و استفاده از تله‌های فرمونی زمانی انجام می‌شود که تعدادی از تخم‌ها باز شده‌اند (تقریباً اوایل اردیبهشت). سموم فوزالن (EC ۳۵٪) به میزان دو لیتر در هکتار، دیازینون (EC ۶۰٪) به میزان یک لیتر در هکتار و پیریدالیل (EC ۵۰٪) به میزان ۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار علیه لاروهای سن اول و دوم پیشنهاد می‌شود.

منابع مورد استفاده

- رضایی، و. ۱۳۹۰. دستورالعمل ردیابی و مدیریت تلفیقی آفات چغندر قند. سازمان حفظ نباتات.
- خیری، م. ۱۳۶۹. آفات مهم چغندر قند و طرق مبارزه با آنها. انتشارات سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۲۶ ص.

(۴۸) مدیریت کرم‌های طوقه‌خوار: یکی از مهم‌ترین آفات

چغندر قند

ولی‌ا... رضایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

شب‌پره‌های زمستانه یا طوقه‌بُر و کرم‌های جوانه‌خوار خاکستری (شکل ۱) که در ایران شامل گونه‌های *Agrotis segetum*، *A. exclamationis* و *A. ipsilon* هستند، می‌توانند عواملی

مخرب برای گیاهچه‌های چغندر قند محسوب شوند. با توجه به کندی استقرار گیاهچه‌های چغندر قند در ابتدای دوره رشد، فعالیت تغذیه‌ای این حشره می‌تواند تعداد بوته‌های استقرار یافته را به شدت کاهش دهد. لاروهای آفت از برگ، طوقه و ساقه گیاه میزبان تغذیه می‌کنند. لارو تازه تفریخ شده ابتدا تغذیه کمی دارد و پس از پوست‌اندازی به خاک می‌افتد و در پای بوته، از طوقه گیاه تغذیه می‌کند. به دنبال وارد آمدن خسارت به طوقه، طوقه قطع و بوته خشک می‌شود. در



شکل (۱) کرم طوقه‌خوار چغندر قند

ابتدای دوره رشد، خسارت بسیار مشخص تر و مهم تر است. در انگلستان، با وجود ۱۴ لارو در هر مترمربع از سطح مزرعه، ۳۴ درصد از بوته توسط این آفت خسارت دیدند. در دانمارک نیز در صورت همراه شدن خشکی و گرما، خسارت این آفت برابر با ۶۸-۳ درصد تخمین زده شده است.

این آفت تقریباً تمام مناطق چغندرکاری ایران را آلوده کرده است و زمان ظهور آن در اکثر مناطق چغندرکاری کشور (غیر از خوزستان) به شرح جدول (۱) است.

جدول (۱) زمان وقوع مراحل مختلف زندگی کرم‌های طوقه‌خوار چغندرقد

مراحل زندگی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
لارو												
حشرات بالغ												
اوج خسارت												
زمان کنترل												

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

- مبارزه زراعی شامل شخم عمیق پس از برداشت محصول برای از بین بردن قُرم زمستان‌گذران آفت، هراکش کردن مزرعه (زیرا آفت نمی‌تواند به گیاهان قوی خسارت بزند)، حذف علف‌های هرز، یخ‌آب زمستانه برای از بین بردن شفیره‌ها در خاک می‌شود.
- مبارزه شیمیایی: زمانی که بوته‌های آلوده در مزرعه مشاهده شدند و در هر یک صد بوته، ۱۰-۱۲ لارو دیده شد، برای کنترل لاروها می‌توان از سم‌های دیازینون (۶۰٪ EC) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، کلرپیریفوس (۴۰،۸٪ EC) به میزان دو لیتر در هکتار و کلرپیریفوس گرانول (۵،۰٪ G) به میزان ۲۵-۲۰ کیلوگرم در هکتار استفاده کرد. سم گرانول در زمان غروب آفتاب در کنار خطوط کاشت ریخته می‌شود. در روش کاشت کرتی، سم در داخل کرت‌ها پخش و سپس آبیاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- رضایی، و. ۱۳۹۰. دستورالعمل ردیابی و مدیریت تلفیقی آفات چغندر قند. سازمان حفظ نباتات.
- خیری، م. ۱۳۶۹. آفات مهم چغندر قند و طرق مبارزه با آنها. انتشارات سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۲۶ ص.

(۴۹) تخمین عملکرد ریشه چغندر قند در مزرعه به روش غیر تخریبی

محمد عبداللهیان نوقابی

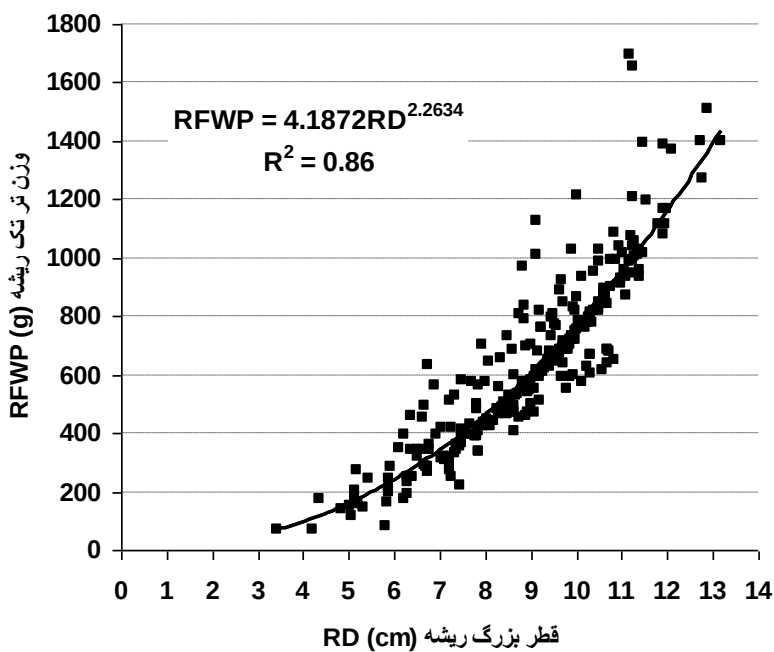
بیان مسئله و اهمیت موضوع

مدیریت صحیح مرحله داشت مزرعه چغندر قند و تشخیص زمان مناسب برداشت محصول، مستلزم پایش و ردیابی رشد ریشه چغندر قند است. در اواخر فصل رشد محصول، جهت تصمیم گیری در خصوص زمان مناسب برداشت، کشاورز مایل است از وضعیت عملکرد ریشه مزرعه خود اطلاع داشته باشد. برای برآورد عملکرد ریشه و کیل گیری مزرعه چغندر قند، معمولاً از روش نمونه برداری تخریبی از چند نقطه از مزرعه با مساحت مشخص، توزین ریشه های برداشت شده و سپس برآورد عملکرد ریشه استفاده می شود. با توجه به اینکه این روش کیل گیری، وقت گیر و پرهزینه است، روشی جدید معرفی می شود که از سرعت بالا و دقت قابل قبول جهت تخمین غیر تخریبی عملکرد ریشه برخوردار است. این روش، در کیل گیری محصول مزرعه چغندر قند پیش از برداشت می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج تحقیقات انجام شده جهت تخمین وزن تک ریشه چغندر قند در مناطق مختلف کشور از طریق نمونه برداری تخریبی طی نه مرحله در اواخر فصل رشد از مزرعه هایی با تاریخ کاشت های مختلف نشان داد که بین میانگین وزن تک ریشه به عنوان متغیر تابع و میانگین قطر تک ریشه چغندر قند به عنوان متغیر مستقل، رابطه ای با ضریب همبستگی بالا ($R^2=0.86$) وجود دارد. بنابراین، طی اواخر فصل رشد چغندر قند، چنانچه قطر ریشه چغندر قند در چندین نقطه از مزرعه به طور تصادفی اندازه گیری شود و میانگین آن ها به عنوان متغیر مستقل (RD) در معادله واقع در شکل (۱) قرار داده شود، می توان میانگین وزن تک ریشه مزرعه را برآورد کرد. سپس با اندازه گیری متوسط تراکم بوته مزرعه از روی فاصله بین ردیف و فاصله بوته ها در روی

ردیف، امکان محاسبه عملکرد ریشه چغندرقد در مزرعه بر حسب تُن در هکتار به روش غیر تخریبی فراهم خواهد شد.



شکل (۱) برآورد وزن تک ریشه در مزرعه از روی اندازه قطر بزرگ ریشه چغندرقد

جدول (۱) برآورد وزن تک‌ریشه از روی اندازه قطر بزرگ ریشه چغندر قند*

عدد صحیح قطر بزرگ ریشه											عدد اعشار قطر بزرگ ریشه
۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	
۱۶۴۵	۱۳۹۱	۱۱۶۰	۹۵۳	۷۶۸	۶۰۵	۴۶۳	۳۴۳	۲۴۲	۱۶۰	۹۷	۰/۰
۱۶۷۱	۱۴۱۵	۱۱۸۲	۹۷۳	۷۸۵	۶۲۰	۴۷۷	۳۵۴	۲۵۱	۱۶۷	۱۰۲	۰/۱
۱۶۹۸	۱۴۴۰	۱۲۰۴	۹۹۲	۸۰۳	۶۳۶	۴۹۰	۳۶۵	۲۶۰	۱۷۵	۱۰۸	۰/۲
۱۷۲۵	۱۴۶۴	۱۲۲۷	۱۰۱۳	۸۲۱	۶۵۲	۵۰۴	۳۷۷	۲۷۰	۱۸۲	۱۱۴	۰/۳
۱۷۵۳	۱۴۸۹	۱۲۵۰	۱۰۳۳	۸۳۹	۶۶۸	۵۱۸	۳۸۸	۲۸۰	۱۹۰	۱۲۰	۰/۴
۱۷۸۱	۱۵۱۵	۱۲۷۳	۱۰۵۴	۸۵۸	۶۸۴	۵۳۲	۴۰۰	۲۹۰	۱۹۸	۱۲۶	۰/۵
۱۸۰۹	۱۵۴۰	۱۲۹۶	۱۰۷۵	۸۷۶	۷۰۰	۵۴۶	۴۱۳	۳۰۰	۲۰۷	۱۳۲	۰/۶
۱۸۳۷	۱۵۶۶	۱۳۱۹	۱۰۹۶	۸۹۵	۷۱۷	۵۶۰	۴۲۵	۳۱۰	۲۱۵	۱۳۹	۰/۷
۱۸۶۵	۱۵۹۲	۱۳۴۳	۱۱۱۷	۹۱۴	۷۳۴	۵۷۵	۴۳۸	۳۲۱	۲۲۴	۱۴۶	۰/۸
۱۸۹۴	۱۶۱۸	۱۳۶۷	۱۱۳۸	۹۳۳	۷۵۱	۵۹۰	۴۵۰	۳۳۲	۲۳۳	۱۵۳	۰/۹

* معادله $R^2 = \frac{2}{1244} \times \text{قطر بزرگ ریشه (سانتی‌متر)} \times 4/187 = \text{وزن تک‌ریشه چغندر قند (گرم)}$ (۰/۸۶)

منابع مورد استفاده

- بساطی، ج. ۱۳۷۶. تعیین رابطه وزن ریشه و کیفیت چغندر قند در کرمانشاه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- شکوه‌فر، ع.ر. ۱۳۸۰. مطالعه عملکرد، ارزش تکنولوژیکی، دینامیک رشد برگ‌ها، همبستگی صفت‌های کمی و کیفی و کارایی جذب تشعشع در تراکم و پراکندگی‌های متناوب چغندر قند پاییزه دیر کشت در دزفول. رساله دکتری زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.
- عبداللهیان نوقابی، م. ۱۳۸۹. تعیین شاخص‌های رسیدگی تکنولوژیکی و زراعی چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

- Terry, N. ۱۹۷۰. Developmental physiology of sugar beet production. J. Am. Soc. Sugar Beet Technol. ۲۰: ۳۴۳-۳۶۷.

(۵۰) برآورد عیار چغندر قند در مزرعه توسط دستگاه رفاکتومتر

دستی

محمد عبداللهیان نوقایی، رضا شیخ الاسلامی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

زمان مناسب برای برداشت مزرعه چغندر قند هنگامی است که عملکرد ریشه در حداکثر مقدار و چغندر قند به رسیدگی تکنولوژیکی رسیده باشد. معیار رسیدگی تکنولوژیکی چغندر قند، عیار (درصد قند) و بریکس عصاره چغندر قند است. برای تعیین عیار چغندر قند در کارخانه قند، نیاز به یک سری تجهیزات از جمله دستگاه ساکاریمتر است که وارداتی و بسیار گران است. عیار چغندر قند در مزرعه توسط دستگاه رفاکتومتر قابل تخمین است و با اندازه گیری عیار چغندر قند در مزرعه می توان بهترین زمان برداشت را تعیین کرد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

با استفاده از یک دستگاه رفاکتومتر دستی - که وسیله ای ارزان قیمت و قابل حمل در مزرعه است - می توان عیار چغندر قند را برآورد کرد. چنانچه برداشت چغندر قند زمانی که دارای بیشترین عیار است انجام شود، علاوه بر کاهش هزینه های تولید موجب کاهش ضایعات قندی کارخانه نیز خواهد شد.

برای تعیین عیار با این روش، در یک یا چند چغندر قند به وسیله سوند یا میله نوک تیز به طور مورب از مرکز ریشه نمونه تهیه می شود و با پرس کردن نمونه، چند قطره شیر به دست می آید. شیر حاصل روی منشور زیرین رفاکتومتر قرار می گیرد و منشور بالایی را خوابانیده و درجه بریکس قرائت می شود. سپس با استفاده از فرمول زیر، عیار چغندر قند برآورد می شود:

هنگامی که درصد قند تجمع یافته در ریشه در عیار قند (%) = $\frac{\text{بریکس} - 2/73}{1/03}$ حدود ثابتی باقی ماند و به حد مطلوبی رسید، می توان

نسبت به برداشت مزرعه اقدام کرد.

منابع مورد استفاده

- شیخ الاسلامی، ر. و ب. بابایی. ۱۳۸۲. مناسب‌ترین روش عملی برای تعیین شکر قابل‌استحصال. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

(۵۱) شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند در هنگام برداشت محصول

محمد عبدالل هیان نوقابی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

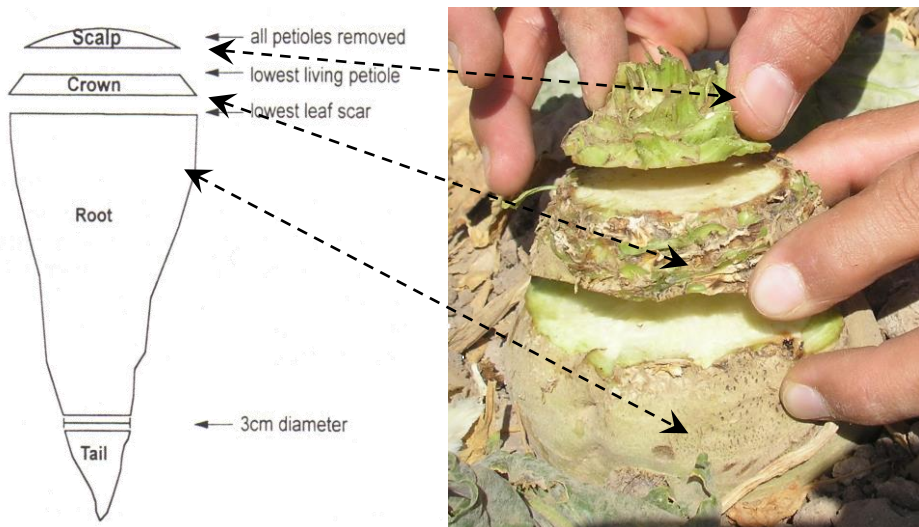
برداشت صحیح و به موقع چغندر قند باعث می شود که کشاورز بیشترین مقدار محصول تولید شده از مزرعه را جمع آوری و با انتقال مناسب آن به کارخانه قند جهت فرآوری، بیشترین کیفیت را کسب کند. قسمت بالای ریشه ذخیره ای چغندر قند از لحاظ تکنولوژیکی شامل سر، طوقه و ریشه است. بین این قسمت ها از لحاظ وزن، درصد قند و غلظت ناخالصی ها، تفاوت های قابل ملاحظه ای وجود دارد. بنابراین، اهمیت نحوه سرزنی صحیح ریشه چغندر قند و تأثیر آن در کاهش ضایعات برداشت و بهبود راندمان استحصال شکر در کارخانه قند برای بخش کشاورزی بیش از پیش مهم است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه، کشت های مکانیزه و ردیفی سهمی بیش از ۹۰ درصد زراعت چغندر قند کشور را به خود اختصاص داده اند و به تبع آن برداشت ماشینی محصول، رو به افزایش گذارده است، بنابراین، ضرورت دارد ضمن ایجاد مزرعه ای یک دست با پراکنش یکنواخت، در هنگام برداشت محصول و سرزنی ریشه چغندر قند - چه با دست توسط کارگر ماهر و آموزش دیده و چه با کمباین های برداشت - نسبت به سرزنی صحیح ریشه اقدام و از سرزنی بیش از حد یا سرزنی اریب ریشه چغندر قند - که موجب ضایع شدن محصول می شود - پرهیز شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

قسمت بالای ریشه ذخیره ای چغندر قند از لحاظ تکنولوژیکی شامل سر، طوقه و ریشه است (شکل ۱). به طور خلاصه، سر بخشی از ریشه ذخیره ای است که در زمان برداشت، دمبرگ های زنده به آن متصل هستند. طوقه نیز عبارتست از بخش پایین تر از سر تا منطقه ای که

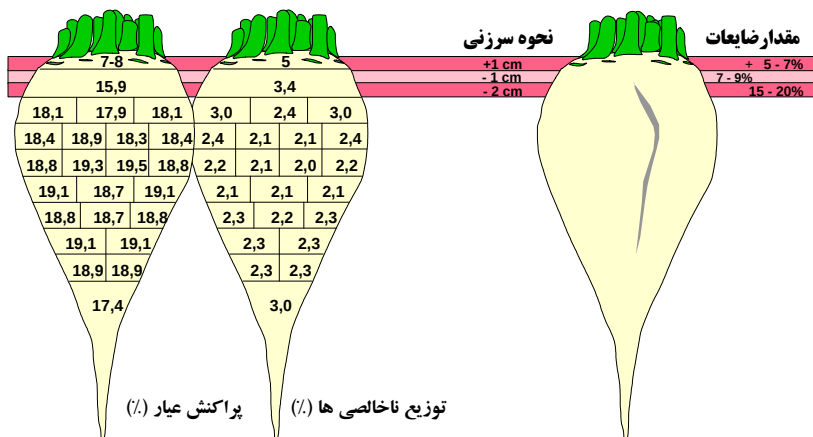
آثار دمبرگ‌های اولیه وجود دارد و در نهایت، ریشه به قسمت پایین‌تر از طوقه تا جایی که قطر ریشه ذخیره‌ای به کمتر از سه سانتی‌متر می‌رسد، اطلاق می‌شود.

اگرچه از لحاظ کمی، قسمت سر حدود سه درصد وزن ریشه را تشکیل می‌دهد اما، از لحاظ مقدار ناخالصی‌های سدیم، پتاسیم، نیتروژن مضره و قند انورت بیشترین مقدار ناخالصی‌ها در این بخش از ریشه وجود دارد.



شکل (۱) شمای قسمت سر، طوقه و ریشه چغندر قند

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد چنانچه سرزنی چغندر قند انجام نشود و فقط با حذف دمبرگ‌ها توسط دستگاه برگ‌زن (تاپر) اقدام به برداشت و تحویل چغندر قند به کارخانه قند شود، به‌طوری‌که لایه‌ای از قسمت سر به ضخامت یک سانتی‌متر روی ریشه باقی بماند، حدود ۵-۷ درصد ضایعات همراه ریشه چغندر قند به کارخانه قند تحمیل می‌شود. در مقابل، اگر سرزنی بیش از حد مطلوب انجام شود، به‌طوری‌که لایه‌ای به ضخامت یک سانتی‌متر بیش از قسمت طوقه قطع شود، حدود ۷-۹ درصد از عملکرد شکر در مزرعه ضایع خواهد شد. در صورتی‌که، سرزنی بیش از حد به اندازه دو سانتی‌متر انجام شود، مقدار ضایعات عملکرد شکر به حدود ۱۵-۲۰ درصد افزایش خواهد یافت (شکل ۲).



شکل (۲) پراکنش عیار (چپ) و ناخالصی ها (وسط) و تأثیر نحوه سرزنی (راست) ریشه چغندر قند روی ضایعات برداشت

نتایج تحقیقات نشان داده است که اگر طوقه همراه چغندر قند تحویل کارخانه قند شود، عملکرد شکر سفید حدود شش درصد افزایش خواهد یافت. بنابراین، در مناطقی که امکان دارد بهتر است طوقه همراه ریشه چغندر قند به کارخانه قند تحویل شود. اما از آنجایی که قسمت سر دارای مقدار زیادی ناخالصی است، توصیه می شود ریشه چغندر قند تحویلی به کارخانه قند کاملاً سرزنی و سپس مصرف شود. لذا، توصیه می شود ضمن آموزش و معرفی دقیق قسمت های مختلف ریشه ذخیره ای به کشاورزان و مأمورین عیار سنجی، لزوم حذف دقیق قسمت سر چغندر قند جزو ضوابط دستورالعمل خرید چغندر قند قرار گیرد. بنابراین، با توجه به تأثیر مثبت ریشه سرزنی شده در افزایش ضریب استحصال شکر، پیشنهاد می شود کارخانه های قند برای تشویق و ترویج سرزنی صحیح چغندر قند، مبالغی را به عنوان جایزه به کشاورزانی که ریشه سرزنی شده تحویل می دهند، پرداخت کنند.

منابع مورد استفاده

- ابراهیمیان، ح. و ح. شریفی. ۱۳۶۷. تأثیر قطع کامل طوقه روی کیفیت چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول.

- عبداللهیان نوقابی، م. ۱۳۸۷. تعیین برخی خصوصیات فیزیکی و تکنولوژیکی ارقام تجارتی چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- عبداللهیان نوقابی، م.، ت. ذوالفقاری و ب. بابایی. ۱۳۸۵. افزایش راندمان استحصال شکر با مدیریت صحیح برداشت و سرزنی چغندر قند. نهمین گنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۷-۵ شهریور، تهران، ص. ۱۴۵.
- Jaggard, K.W., C.J.A. Clark and A.P. Draycott. ۱۹۹۹. The weight and processing quality of components of the storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris*). Journal of the Science of Food and Agriculture, ۷۹: ۱۳۸۹-۱۳۹۸.

(۵۲) روش صحیح نگهداری چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه

محمد عبداللهیان نوقابی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در فصل برداشت چغندر قند، تولیدکنندگان این محصول مایلند هرچه زودتر حاصل دست‌رنج خود را از مزرعه برداشت و به کارخانه قند تحویل دهند و زمین را برای کشت محصول بعدی، آماده کنند. در این شرایط، ریشه‌های برداشت‌شده در مزرعه به‌صورت کپه‌های کوچک نگهداری و کشاورزان به دلایلی چون هزینه‌بردار بودن تشکیل سیلو در کنار مزرعه، از انجام این کار خودداری می‌کنند. ظرفیت کم برخی از کارخانه‌های قند و حجم بالای چغندرهای تولیدی و محدود بودن کارگر و ماشین‌آلات در زمان برداشت و نزدیکی فصل بارندگی، کشاورز را با محدودیت‌هایی مواجه می‌کند. در نتیجه، برداشت چغندر قند بلافاصله پس از رسیدگی فیزیولوژیک و سیلوی آن در کنار مزرعه می‌تواند کمکی در جهت رفع تمام این مشکلات باشد. سیلو کردن چغندر قند در کنار مزرعه می‌تواند به‌عنوان یک راه کار به حفظ کیفیت این محصول کمک کند. طی این زمان، ضمن آن‌که زمین زراعی برای کشت بعدی خالی می‌شود، کشاورز تا رسیدن زمان تحویل محصول خود به کارخانه از ضایعات کیفی و وزنی جلوگیری می‌کند و فرصت کافی برای فراهم شدن ماشین جهت انتقال چغندر قند به کارخانه خواهد داشت.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

نتایج مطالعات مربوط به میزان ضایعات وزنی و کیفی چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه نشان داد نگهداری ریشه‌های برداشت‌شده به‌صورت کپه‌ای در سطح مزرعه (روش معمول کشاورزان) یا به‌صورت سیلوی کنار مزرعه (روش توصیه‌شده) موجب تقلیل درصد آب ریشه‌ها و در نتیجه، وزن آن‌ها شد. البته، میانگین کاهش وزن ریشه در روش نگهداری به‌صورت

کپه‌ای در سطح مزرعه، حدود ۲/۶ برابر بیشتر از روش توصیه شده بود. از سوی دیگر، بیشترین مقدار کاهش وزن و هم‌چنین ضایعات شکر طی دو هفته اول نگهداری رخ داد. ارزیابی‌های اقتصادی نیز نشان داد هزینه بارگیری و سیلوی محصول در کنار مزرعه برای هر تُن چغندر قند بر اساس هزینه‌های سال ۱۳۸۴، معادل ۵۰۶۲۵ ریال بود. در مقابل، ضایعات شکر در روش نگهداری چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه، معادل ۱۰۷۲ گرم شکر به ازای هر تُن چغندر قند در هر روز به ارزش ۵۸۹۶ ریال کمتر از روش نگهداری چغندر قند به صورت کپه‌ای در سطح مزرعه بود. بنابراین، اگر کشاورز بخواهد چغندر قند را بیش از نه روز در مزرعه نگهداری کند، به لحاظ اقتصادی حفظ ریشه‌ها در سیلوی توصیه شده در کنار مزرعه، موجه خواهد بود.

به هر حال، برای سیلوی چغندر قند در کنار مزرعه رعایت نکات فنی زیر ضروری است:

- دمای سیلو یکی از مهم‌ترین عوامل در کنترل ضایعات یا افزایش آن‌هاست. بهترین دما برای حفظ کیفیت چغندر قند در سیلو، بین ۱- تا پنج درجه سانتی‌گراد است. اگر دمای سیلو از ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالاتر برود، به ازای هر ۱۰ درجه افزایش دما، روند تنفس دو تا سه برابر می‌شود.
- در سیلوی کنار مزرعه از دمای محیط برای تنظیم دمای سیلو استفاده می‌شود. در نتیجه، باید دقت شود که ارتفاع سیلوها حداکثر دو متر و عرض آن‌ها، ۳-۲ متر بیشتر نشود.
- بهتر است سیلو در جهت شمالی - جنوبی احداث شود تا از گرم شدن بیش از حد یک ضلع آن، جلوگیری شود.
- در اوایل فصل، بهتر است سیلوها به شکل مخروطی و دراز باشند و در زمان سرد شدن، شکل آن‌ها به قُرم پهن و کوتاه باشد.
- محل تشکیل سیلو باید روی زمین صاف و تا حد امکان نزدیک به جاده باشد تا برای حمل و نقل محصول، مشکلی وجود نداشته باشد.
- محل ایجاد سیلو باید نسبت به زمین‌های اطراف بالاتر باشد که در صورت بارندگی از تجمع آب در زیر توده چغندر قند جلوگیری شود.

- سطح سیلو باید تا حد امکان صاف باشد و از ایجاد سیلو در کنار ابنیه و دیوار پرهیز شود تا امکان بارگیری از هر دو طرف سیلو وجود داشته باشد.

منابع مورد استفاده

- عبداللهیان نوقابی، م. ۱۳۸۵. بررسی زمان برداشت و مدت نگهداری چغندر قند در دو روش سیلو بر ضایعات وزنی و کیفی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- عبداللهیان نوقابی، م.، ب. بابایی، ب. منصوری و ح. نوشاد. ۱۳۸۸. اثر روش نگهداری ریشه در سیلوی کنار مزرعه بر ضایعات وزنی و کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند. مجله چغندر قند ۲۵(۱): ۷۱-۸۵.

(۵۳) پوشش مناسب جهت نگهداری چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه

بابک بابایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در برخی مناطق، به دلیل محدود بودن ظرفیت برخی کارخانه‌های قند، وسایل حمل و نقل و شرایط جوی سیلوهای کنار مزرعه عموماً در اواخر فصل پاییز تشکیل و گاهی ممکن است چندین هفته در کنار مزرعه نگهداری شوند. این سیلوها در معرض خطرات و شرایط جوی قرار دارند و با خطرانی چون یخ‌زدگی، برف، آب‌گرفتگی مواجه هستند. بنابراین، پوشاندن سیلو به منظور جلوگیری از یخ‌زدن چغندر قند در مقابل اثرات نامطلوب جوی الزامی است. پوشش‌های مختلفی تاکنون برای حفظ سیلوهای کنار مزرعه به کار گرفته شده‌اند که از آن جمله می‌توان به کاه، خاک‌برگ و ورقه‌های پلاستیکی اشاره کرد. پوشش علاوه بر جلوگیری از نفوذ سرما به داخل سیلو موجب کاهش شدت تنفس چغندر قند نیز می‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

بررسی تأثیر استفاده از پوشش‌های مختلف (شامل کلش گندم، باقیمانده اندام هوایی چغندر قند و گونی پلاستیکی پلی‌پروپیلن) بر ضایعات کمی و کیفی چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه نشان داد که از لحاظ شرایط دمایی، هنگامی که کمینه و بیشینه دمای محیط پیرامون سیلو به ترتیب ۱۰- و ۱۲ درجه سانتی‌گراد بود، دامنه تغییرات دمای داخل سیلوهای پوشش‌دار بین یک تا پنج درجه سانتی‌گراد متغیر بود. بنابراین، پوشش موجب گرم‌تر شدن سیلو و کاهش نوسانات شبانه‌روزی دمای داخل آن می‌شود. علاوه بر این، ضایعات وزنی ریشه در سیلوهای پوشش‌دار به‌طور معنی‌داری کمتر از سیلوی بدون پوشش و درصد قند ملاس برآورد شده در سیلوهای با پوشش پروپیلن و کلش نسبت به سایر تیمارها کمتر بود.

بنابراین، در مناطق معتدل به منظور کاهش ضایعات محصول در سیلوی کنار مزرعه توصیه می‌شود سیلو توسط پوششی از جنس یک لایه گونی پلاستیکی (پلی پروپیلن) و یا گلش گندم به ضخامت ۱۵-۱۰ سانتی‌متر پوشانده شود. البته، پوشش سیلو توسط پلی پروپیلن مانع از ورود آب باران به داخل سیلو نیز می‌شود و در نتیجه، عملیات خاک‌گیری در موقع تخلیه را بهبود می‌بخشد.

منابع مورد استفاده

- بابایی، ب.، م. عبداللهیان نوقابی، ح. نوشاد و س. مسعودی. ۱۳۸۶. تأثیر نوع پوشش سیلوی کنار مزرعه و نحوه سرزنی ریشه بر ضایعات قندی چغندر قند. مجله چغندر قند، ۲۳ (۱): ۶۷-۷۸.

(۵۴) تأثیر شیر آهک بر حفظ کیفیت ریشه چغندر قند حین نگهداری در سیلوی کنار مزرعه

بابک بابایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

یکی از عوامل کاهش کیفیت چغندر قند حین نگهداری در سیلو، فعالیت میکروارگانیسم‌ها است. از ترکیبات شیمیایی مختلفی مانند شیر آهک، مخلوط شیر آهک و کلر، فاندازول ۵۰، کامیل رمو، نمک‌های سدیم، مالیک هیدرازید، پیروکاتچین و ... برای جلوگیری از فعالیت میکروارگانیسم‌ها در سیلوی چغندر قند استفاده می‌شود. از بین این ترکیبات، شیر آهک به دلیل تأثیر مثبت و اقتصادی بودن بیش از بقیه ترکیبات مورد استفاده قرار گرفته است. شیر آهک به عنوان یک ترکیب ضد عفونی کننده برای جلوگیری از کاهش کیفیت ریشه چغندر قند در سیلو، می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

سیلو کردن ریشه‌های چغندر قند در کنار مزرعه، امری متداول و اجتناب‌ناپذیر است. زیرا کشاورزان به دلیل نیاز به زمین جهت کشت گندم، محصول چغندر قند را عمدتاً طی ماه‌های مهر و آبان برداشت می‌کنند و در صورت عدم تحویل توسط کارخانه قند - به دلیل محدود بودن ظرفیت مصرف چغندر قند - مجبور به نگهداری محصول در کنار مزرعه هستند. تهیه شرایط مناسب نگهداری چغندر قند (سیلو) موجب کاهش ضایعات این محصول خواهد بود. نتایج تحقیقات نشان داده است که پوشش ریشه چغندر قند با شیر آهک سه درصد قبل از سیلوی کنار مزرعه، موجب می‌شود تا آلودگی قارچی حدود ۴۳ درصد و ضایعات قندی حدود ۴۱ درصد کاهش یابد. به همین منظور توصیه می‌شود:

- چغندر قند پس از برداشت و پیش از سیلو، خاک‌گیری و با شیر آهک سه درصد آغشته شود.

- شیرآهک سه درصد از اختلاط ۳۰ گرم آهک به ازای هر یک لیتر آب تهیه می شود.
- برای آغشته کردن چغندر قند با شیرآهک، می توان از یک سمپاش دستی استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

- بابایی، ب.، م. عبداللهیان نوقابی و س.ب. محمودی. ۱۳۸۹. تأثیر کاربرد شیرآهک با غلظت های مختلف در سیلو بر کاهش ضایعات کمی و کیفی چغندر قند. مجله چغندر قند، ۲۶ (۱): ۸۱-۹۱

(۵۵) روش صحیح تعیین عیار برای ریشه‌های پلاسیده چغندر قند

بابک بابایی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در پاره‌ای موارد، ریشه چغندر قند پس از برداشت در اثر عوامل مختلفی چون تنش خشکی، کم‌آبیاری طی فصل رشد یا قرار گرفتن ریشه برداشت شده به مدت طولانی در معرض هوای آزاد، پلاسیده می‌شود. در بعضی از مناطق نیز، چغندرکاران با این تفکر اشتباه که عیار قند ریشه‌های چغندر قند در اثر پلاسیدگی افزایش می‌یابد، ریشه‌ها را یک یا چند روز در معرض نور خورشید قرار می‌دهند.

در تعیین عیار چغندر قند، ابتدا از یک نمونه که دارای ۴۰-۳۰ عدد تک‌ریشه است، خمیر تهیه می‌کنند. تهیه خمیر چغندر قند جهت تعیین عیار - که به آن هضم سرد گفته می‌شود - بر این اساس است که ۲۶ گرم خمیر چغندر قند را وزن می‌کنند و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد با ۱۷۷ میلی‌لیتر ترکیب شفاف‌کننده سولفات آلومینیوم یا استات سرب قلیایی، مخلوط می‌کنند. انتخاب حجم ۱۷۷ میلی‌لیتر بر این فرض است که ۲۶ گرم خمیر چغندر قند، حاوی ۲۳ میلی‌لیتر عصاره باشد تا مخلوط به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر برسد. معمولاً برای چغندر قند تازه برداشت شده - که دارای ۷۷ درصد آب یا به عبارتی ۲۳ درصد ماده خشک است - این حجم عصاره حاصل می‌شود. علاوه بر حجم عصاره، درستی روش مذکور به مقدار تفاله خمیر چغندر قند نیز وابسته است. بررسی وسیع نتایج تجزیه خمیر چغندر قند در اروپا نیز نشان می‌دهد که در بعضی موارد، حجم عصاره - که باید معادل ۲۳ میلی‌لیتر باشد - بین ۲۰/۷-۲۱/۸ میلی‌لیتر متغیر بوده است. این نقصان، زمانی تشدید می‌شود که برای تمامی نمونه‌های خمیر، حجم مساوی از مخلوط شفاف‌کننده اضافه شود. جهت کاهش خطای اندازه‌گیری عصاره نمونه‌های خمیر چغندر قندی که همراه با ۱۷۷ میلی‌لیتر محلول شفاف‌کننده به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر نمی‌رسند، مؤسسه تحقیقات صنایع قند فرانسه، رابطه‌ای معرفی کرده است که توسط آن می‌توان حجم مخلوط

شفاف کننده برای نمونه‌ها را با توجه به درصد رطوبت ریشه، تصحیح کرد. در این روش، حجم عصاره حاصل از خمیر چغندر قند توسط رابطه (۱) محاسبه می‌شود.

$$\text{حجم عصاره حاصل از ۲۶ گرم خمیر چغندر قند} = \frac{(\text{درصد تفاله خشک} - 100) \times 26 \text{ گرم خمیر چغندر قند}}{100 \times \text{دانسیته عصاره ۲۶ گرم خمیر}}$$

با توجه به اینکه پلاسیدگی ریشه چغندر قند، موجب افزایش درصد ماده خشک می‌شود، پرسش این است که برای تعیین عیار تا چه مقدار افزایش درصد ماده خشک ریشه - در اثر پلاسیدگی - مجاز هستیم از روش معمول هضم سرد استفاده کنیم و از چه درصدی از ماده خشک، بهتر است از روش معرفی شده توسط مؤسسه تحقیقات صنایع قند فرانسه (رابطه ۱) استفاده شود؟

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

چغندر قند تازه برداشت شده دارای حدود ۷۷ درصد آب و ۲۳ درصد ماده خشک است. به ازای هر چهار درصد کاهش وزن ریشه چغندر قند در اثر خروج آب، حدود یک درصد به ماده خشک آن اضافه می‌شود. چنانچه درصد ماده خشک ریشه چغندر قند از ۲۷ درصد کمتر باشد (چغندر قند نرمال)، برای تعیین عیار باید از روش متداول در عیارسنجی کارخانه‌های قند استفاده شود. با پلاسیده شدن ریشه چغندر قند و افزایش ماده خشک آن به بیش از ۲۷ درصد، لازم است تعیین عیار به روش اصلاح شده هضم سرد (روش معرفی شده توسط مؤسسه تحقیقات صنایع قند فرانسه) با استفاده از رابطه (۱) انجام شود.

(۱) برای تعیین عیار چغندر قند پلاسیده مانند چغندر قند تازه برداشت شده، باید از یک نمونه که دارای ۳۰-۴۰ عدد تک ریشه است، خمیر تهیه شود.

(۲) ماده خشک خمیر با قرار دادن مقدار مشخصی از آن در آون دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۶ ساعت، مشخص می‌شود. تعیین درصد ماده خشک طبق رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$100 \times \frac{\text{وزن خمیر خشک شده بر حسب گرم بعد از قرار دادن در آون}}{\text{وزن خمیر تازه بر حسب گرم پیش از قرار دادن در آون}} = \text{درصد ماده خشک خمیر چغندر قند}$

(۳) برای تعیین درصد تفاله (مارک)، ۲۵ گرم خمیر چغندر قند طی سه مرحله و هر مرحله با ۴۰۰ میلی لیتر آب جوش به مدت دو دقیقه مخلوط و در مرحله سوم، مخلوط صاف می شود. تفاله حاصل در آون ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۶ ساعت قرار می گیرد تا خشک شود. سپس بر اساس رابطه (۳) مقدار مارک محاسبه می شود.

$100 \times \frac{\text{وزن تفاله خشک شده بر حسب گرم بعد از قرار دادن در آون}}{\text{وزن تفاله تازه (۲۵ گرم)}} = \text{درصد تفاله خمیر چغندر قند}$

(۴) با قرار دادن بخشی از خمیر چغندر قند در کاغذ صافی و فشردن آن، حدود ۱۰ میلی لیتر عصاره از خمیر تهیه و عصاره تهیه شده به یک پیکنومتر ۱۰ میلی لیتری منتقل می شود. سپس طبق رابطه (۴)، دانسیته عصاره محاسبه می شود.

$\text{وزن پیکنومتر خالی} - \text{وزن پیکنومتر با عصاره (گرم)} = \text{دانسیته عصاره خمیر چغندر قند}$
حجم پیکنومتر بر حسب میلی لیتر

(۵) حجم عصاره حاصل از ۲۶ گرم خمیر چغندر قند را طبق رابطه (۱) محاسبه و با اضافه کردن ترکیب شفاف کننده، حجم مخلوط را به ۲۰۰ میلی لیتر می شود.

(۶) عیار چغندر قند توسط دستگاه پلاریمتر، اندازه گیری می شود.

منابع مورد استفاده

- شیخ الاسلامی، ر. ۱۳۷۶. روش های آزمایشگاهی و کاربرد آنها در کنترل فرآیند صنایع غذایی (قند)، نشر مرسا.
- ریاحی، ا. و ا. سجادی. ۱۳۶۹. روش های آنالیز و کاربرد آن از مرکز تحقیقات صنایع قند فرانسه. سندیکای کارخانه های قند و شکر ایران.
- Sachs, M. and A. Le Docte. ۱۹۷۰. Cold digestion (polarization) method. The international commission for uniform methods of sugar analysis (ICUMSA), ۱۴-۱۷.

- Van der Poel, P.W., H. Schiweck and S. Schwartz. ١٩٩٨. Sugar technology beet and cane sugar manufacture. Verlag Dr. Albert Bartens KG, Chapter ٢, ١١٧-١١٩.

(۵۶) اصول صحیح نگهداری ریشه چغندر قند در سیلوی کارخانه قند

حسنعلی شهبازی، جواد رضایی، مسعود احمدی

بیان مسئله و اهمیت موضوع

در مناطقی با زمستان‌های سرد، برداشت چغندر قند به منظور کسب حداکثر عملکرد ریشه تا پیش از فرارسیدن یخبندان، به تأخیر می‌افتد. چغندر قند برداشت شده مانند یک گیاه کامل از نظر بیولوژیکی فعال و زنده است. بنابراین، ریشه چغندر قند در محیط سیلو برای ادامه زندگی، قند موجود در خود را در هنگام تنفس، مصرف می‌کند. از سوی دیگر، کارخانه‌های قند با ظرفیت‌های فعلی، توان مصرف چغندر قند را بلافاصله پس از تحویل ندارند. زیرا بهره‌برداری بلافاصله پس از برداشت، اقتصادی نیست و باید چغندر قند مدتی در سیلو باقی بماند. سیلو کردن چغندر قند باید به نحوی انجام شود تا ضمن آن که خواص فیزیولوژیک، شیمیایی و مکانیکی آن بدون تغییر باقی بماند، ضایعات قندی نیز به حداقل ممکن برسد. سیلوه‌ها، سهم به سزایی در ایجاد ضایعات قندی و وزنی دارند.

با آن که در بخش کشاورزی کارخانه‌ها، کارشناسان باتجربه بر کلیه مراحل کاشت تا برداشت چغندر قند نظارت دارند و کارشناسان ورزیده‌ای نیز در خط تولید این کارخانه‌ها فعالیت می‌کنند ولی حفاصل بین تحویل و مصرف چغندر قند - یا به عبارتی مدیریت سیلو - کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. در اکثر کارخانه‌های قند کشور، در این بخش کارشناسان مشخص و معینی که مسئولیت مستقیم داشته باشند، وجود ندارد. بنابراین، مدیریت قوی و کارآمدی در قسمت سیلو اعمال نمی‌شود.

شرح دستورالعمل و توصیه فنی

از هنگام برداشت محصول در مزرعه و در واقع پس از قطع برگ‌ها از روی بوته چغندر قند، به دلیل ادمه تنفس ریشه، شمارش معکوس برای کاهش کیفیت چغندر قند آغاز

می شود. لذا رعایت نکات فنی از زمان برداشت ریشه در مزرعه تا هنگام مصرف آن در کارخانه قند می تواند به حفظ کیفیت ریشه چغندر قند کمک کند.

- ماشین های چغندرکن طوری طراحی شود که بتوانند چغندر قند را با کمترین اُفت ممکن برداشت کنند. هرگاه اُفت زیاد باشد، استفاده از جداکننده اُفت می تواند کمک مؤثری در ایجاد شرایط مساعد برای نگه داری چغندر قند - به ویژه در سیلوی طولانی مدت - داشته باشد.

- وسایل نقل و انتقال چغندر قند به نحوی طراحی شده باشد که بتوان ارتفاع سقوط ریشه را تا حد ممکن، کمتر کرد. به ویژه در نقطه پایانی - که چغندر قند از نقاله به پایین ریخته می شود - باید طوری باشد که فاصله بین انتهای نقاله و توده چغندر قند از دو متر بیشتر نباشد. علاوه بر این، با جابجایی منظم نقاله، باید ریشه ها به صورت یکنواخت در محل ذخیره سازی پخش شوند.

- زمان در ذخیره سازی چغندر قند حتی الامکان محدود باشد. به مصرف رساندن چغندر های ذخیره شده باید به نوبت باشد. بدین معنی که چغندری که در مرحله اول ذخیره شده است، زودتر از چغندر های دیگر مصرف شود.

- دمای توده چغندر قند در محل ذخیره سازی باید کنترل شود. بدین منظور یا باید ارتفاع توده چغندر قند در سیلو محدود باشد و یا آن که در سیلو تهویه انجام گیرد.

- چغندر های سالم و خوب رشديافته و خوش شکل سیلو شوند. اما، چغندر هایی که دارای ۱۵ درصد یا بیشتر گِل و خاک هستند، باید ابتدا شسته و سپس سیلو شوند.

- برای جلوگیری از سبز شدن دوباره ریشه ها، سرزتی چغندر قند به طور کامل انجام شود و تنها، چغندر هایی که به نحو صحیح سرزنی شده اند، سیلو شوند.

- چغندر های تازه و ترد و شکننده و چغندر هایی که صدمه مکانیکی دیده اند و زخمی شده اند - به ویژه چغندر هایی که در اثر ضربه کوبیده شده اند - و همچنین چغندر های پلاسیده جدا نگه داری شوند.

- چغندرهای در دماهای پایین و ثابت و یکنواخت سیلو شوند (تا حد ممکن پایین تر از ۱۲ درجه سانتی گراد). چنانچه در سیلوه‌ها از تهویه هوا استفاده می‌شود، بهترین زمان برای به کار انداختن فنتیلاتورها، حدود ساعت ۱۲ شب تا قبل از طلوع آفتاب است.
- رطوبت نسبی هوای داخل سیلو باید ۹۶-۹۰ درصد باشد و ارتفاع توده چغندرقند درون سیلو نباید بیشتر از پنج متر باشد.
- حتی‌المقدور قبل از وارد کردن چغندرقند در سیلو، در کف سیلو شیرآهک با درجه بوم ۵-۱۰ پاشیده شود. هم‌چنین بر روی سطح چغندرهای موجود در سیلو، شیرآهک افزوده شود.

منابع مورد استفاده

- شهبازی، ح. ۱۳۸۵. راه کارهای کاهش ضایعات در سیلوه‌های کارخانجات قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.
- کوک، دی.ا. و آر.کی. اسکات. ۱۳۷۷. چغندرقند از علم تا عمل (ترجمه). اعضای هیأت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. نشر آموزش کشاورزی.
- محمدیان، ر. و ج. رضایی. ۱۳۸۸. تأثیر پتاسیم و نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی و ماندگاری چغندرقند در سیلو. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

Jahad-e-Keshavarzi Ministry
Research, Education and Extension Organization
Sugar Beet Seed Institute



Half-Century Experience of Sugar Beet Research

Sweet Research

**Celebrate the Seventy-Fourth Anniversary of Sugar
Beet Seed Institute constitution**

Edited By:

**M. Abdollahian Nougabi, R. Mohammadian, D. F. Taleghani, S. Sadeghzadeh
Hemayati**

۲۰۱۴

