



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات برنج کشور



دستنامه فنی

کشت شبدر بر سیم به عنوان محصول دوم در شالیزار

نگارندگان:

دکتر محمد ربیعی و دکتر مینا ابراهیمی

محقق و کارشناس موسسه تحقیقات برنج کشور

بهار ۱۴۰۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات برنج کشور

کشت شبدر برسیم به عنوان محصول دوم در شالیزار

نگارندگان:

دکتر محمد ربیعی و دکتر مینا ابراهیمی
محقق و کارشناس موسسه تحقیقات برنج کشور

بهار ۱۴۰۳

نشریه‌ی شماره‌ی ۹۲

حق چاپ برای موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور محفوظ است.

انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

عنوان نشریه: کشت شبدر برسیم به‌عنوان محصول دوم در شالیزار

نگارندگان: محمد ربیعی، مینا ابراهیمی

ناشر: انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

ویراستاران علمی: حمیدرضا مبصر، الهیار فلاح، مسعود اصفهانی، محمد زمانیان

ویراستار ادبی: مهدی جلائیان

صفحه آرای: شهربانو حمیدزاده و فاطمه فرح‌دهر

طراحی جلد: مهدی جلائیان

چاپ اول: ۱۴۰۳

تیراژ: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ تومان

شماره‌ی ثبت: ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به شماره‌ی ۶۵۳۳۵ و تاریخ ۱۴۰۳/۲/۱۲ می‌باشد.

نشانی: رشت، کیلومتر ۵ جاده تهران، موسسه تحقیقات برنج کشور، صندوق پستی: ۱۶۵۸، کد پستی: ۴۱۹۹۶-۱۳۴۷۵

تلفن: ۰۱۳۳۳۶۹۰۰۵۲، دورنگار: ۰۱۳۳۳۶۹۰۰۵۱، وب‌سایت: <http://berenj.areeo.ac.ir>

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۱- مقدمه	۴
۱-۱- اهمیت کشت دوم در سامانه زراعی تولید برنج	۴
۱-۲- اهمیت و جایگاه شبدر برسيم در سامانه زراعی تولید برنج	۴
۲- شبدر برسيم	۵
۱-۲- منشاء و تاریخچه شبدر برسيم	۵
۲-۲- سطح زیر کشت شبدر برسيم در جهان و ایران	۶
۲-۳- فواید و ارزش اقتصادی شبدر برسيم	۷
۲-۴- ارزش غذایی شبدر برسيم	۷
۲-۵- گیاه‌شناسی شبدر برسيم	۹
۲-۵-۱- خصوصیات مورفولوژیکی (ریخت شناسی) شبدر برسيم	۹
۲-۵-۲- مراحل فنولوژیکی شبدر برسيم	۱۱
۲-۵-۲-۱- مراحل رشد رویشی	۱۱
۲-۵-۲-۲- مراحل رشد زایشی	۱۲
۲-۶- ارقام	۱۳
۳- اکولوژی شبدر برسيم	۱۳
۴- مدیریت زراعی	۱۴
۴-۱- خاک	۱۴
۴-۲- تاریخ کاشت	۱۴
۴-۳- تراکم کاشت و میزان بذر	۱۵
۴-۴- کشت مخلوط و تناوب زراعی	۱۶
۵- کاشت	۱۷
۵-۱- خاک‌ورزی	۱۸
۵-۲- آماده‌سازی زمین	۲۰
۵-۳- بستر کاشت	۲۱
۵-۴- روش کاشت	۲۱
۵-۴-۱- دست‌پاش (بذرپاشی)	۲۱
۵-۴-۲- بذرکاری	۲۲
۵-۴-۳- کشت مخلوط	۲۲
۵-۴-۴- کشت در کلش	۲۲
۵-۵- عمق کاشت	۲۳
۶- داشت	۲۳

۲۳	۱-۶- آبیاری
۲۵	۲-۶- لزوم زهکشی برای کشت دوم در اراضی شالیزاری
۲۶	۷- مدیریت تغذیه
۲۶	۱-۷- کودها و عناصر غذایی مورد نیاز
۲۶	۱-۱-۷- نیتروژن
۲۷	۱-۱-۱-۷- تثبیت بیولوژیکی نیتروژن
۲۸	۲-۱-۷- فسفر
۲۸	۳-۱-۷- پتاسیم
۲۹	۴-۱-۷- کلسیم
۳۰	۵-۱-۷- عناصر کم مصرف (ریز مغذی‌ها)
۳۱	۲-۷- مدیریت کوددهی
۳۱	۸- مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز
۳۲	۱-۸- آفات
۳۲	۱-۱-۸- شته‌ها (Aphids)
۳۲	۲-۱-۸- سرخرطومی تخمدان شبدر (<i>Apion trifolii</i>)
۳۲	۳-۱-۸- مورچه
۳۲	۴-۱-۸- حلزون
۳۲	۵-۱-۸- کرم سبزو خوار
۳۳	۲-۸- بیماری‌ها
۳۳	۱-۲-۸- لکه سیاه شبدر
۳۴	۲-۲-۸- پوسیدگی ریشه (Berseem root rot)
۳۵	۳-۲-۸- پوسیدگی ساقه (Berseem stem rot)
۳۶	۴-۲-۸- بوته میری (Damping off)
۳۷	۵-۲-۸- سفیدک سطحی شبدر (Powdery mildew)
۳۸	۳-۸- علف‌های هرز
۳۹	۹- برداشت و تولید علوفه شبدر برسیم
۴۱	۱-۹- روش چرای مستقیم
۴۱	۲-۹- روش درو روزانه و مصرف شبدر تازه
۴۱	۳-۹- روش خشک کردن شبدر برسیم
۴۱	۴-۹- روش سیلو کردن شبدر
۴۲	۱۰- تولید بذر
۴۳	۱۱- خلاصه
۴۴	منابع

۱- مقدمه

۱-۱- اهمیت کشت دوم در سامانه زراعی تولید برنج

باتوجه به محدودیت‌های تولید برنج در اراضی شالیزاری شمال کشور، نظیر کوچک بودن وسعت اراضی، عدم زهکشی مناسب و تک‌محصولی برنج، ارائه راهکارهای مختلف برای افزایش بهره‌وری اراضی شالیزاری و افزایش درآمد شالیکاران ضروری است. یکی از راهکارهای اساسی برای افزایش و پایداری تولید برنج و همچنین درآمد کشاورزان، توسعه کشت دوم در اراضی شالیزاری می‌باشد. ۴۹۵ هزار هکتار اراضی شالیزاری در استان‌های شمالی کشور به‌عنوان یک ظرفیت بالقوه به‌شمار می‌آید که با بهره‌گیری از منابع و ظرفیت‌های موجود و اجرای کشت دوم در این اراضی و با خروج از کشت تک‌محصولی، می‌توان به افزایش درآمد کشاورزان و کاهش بیکاری کمک کرد. بنابراین کشت گیاه علوفه‌ای زودرس مانند شبدر به‌عنوان کشت دوم، که از یک سو باعث بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (نیتروژن، ماده آلی و ...) خاک می‌شود و از سوی دیگر مورد تغذیه دام‌ها قرار می‌گیرد، می‌تواند یکی از راهکارهای افزایش راندمان بهره‌وری از زمین باشد (شعبانپور و همکاران، ۱۳۹۹).

براساس مطالب ارائه شده، به‌منظور بهره‌گیری از منابع و خروج از کشت تک‌محصولی برنج، رعایت تناوب زراعی، پایداری تولید برنج، ایجاد اشتغال و افزایش درآمد کشاورزان، کشت محصولات زراعی به‌ویژه گیاهان علوفه‌ای مانند شبدر پس از برداشت برنج، می‌تواند به تعیین الگوی کشت مناسب و افزایش بهره‌وری در اراضی شالیزاری کمک شایانی کرده و مورد استقبال زارعین قرار گیرد.

۱-۲- اهمیت و جایگاه شبدر برسیم در سامانه زراعی تولید برنج

شبدر برسیم یا مصری (*Trifolium alexandrinum* L.) گونه‌ای از بقولات علوفه‌ای یک‌ساله، بومی غرب آسیا و خاورمیانه است. منشأ شبدر برسیم به‌خوبی شناخته شده نیست، اما به‌نظر می‌رسد خاستگاه آن از آسیای صغیر، سوریه، فلسطین و مصر باشد (سلاما و همکاران، ۲۰۲۰).

این گیاه به‌طور گسترده در آسیای غربی، هند، آمریکای شمالی و جنوبی به‌منظور ایجاد مراتع مصنوعی و تولید علوفه مورد توجه می‌باشد (نصری و همکاران، ۱۳۹۴). در دهه‌های اخیر کشت شبدر برسیم به‌علت رشد سریع، تعداد چین‌برداری بالا و تولید علوفه‌ی تازه و عملکرد کیفی و کمی قابل توجه، قدرت بازدارندگی از رشد علف‌های هرز و درجه‌ی بالای خوش‌خوراکی مورد استقبال اکثر کشورها قرار گرفته است. همچنین به‌دلیل قابلیت بالا در استفاده برای کشت دوم به‌ویژه در شالیزارهای شمال کشور و سازگاری تولید آن با شرایط مختلف اقلیمی برای کشاورزان از اهمیت زیادی برخوردار است. این گیاه پتانسیل نسبتاً خوبی برای تثبیت نیتروژن اتمسفر و افزایش ذخیره

نیتروژن خاک دارد، به طوری که قادر است سالانه ۲۰۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تثبیت کند (صفی‌خانی و همکاران، ۱۳۹۳؛ کلارک، ۲۰۰۷). همچنین این گیاه از بهترین گیاهان یک‌ساله‌ای است که می‌توان از آن جهت افزایش حاصلخیزی خاک و نیز به منظور تهیه کود سبز و پوشش گیاهی در تناوب با سایر گیاهان زراعی استفاده کرد (رستگار، ۱۳۸۴). از سویی دیگر، امکان کشت این نوع شبدر به علت ریز بودن بذر (وزن هزاردانه شبدر برسیم حدود ۲/۵ گرم) در شرایط بدون آماده‌سازی زمین (عدم خاک‌ورزی) و بعد از برداشت برنج وجود دارد به گونه‌ای که در مناطق شالیزاری این گیاه بدون عملیات خاک‌ورزی از اواسط شهریور تا اوایل مهرماه قابل کشت است (نوربخشیان، ۱۳۹۴).

بنابراین باتوجه به وسعت شالیزارهای کشور، در صورت مساعد بودن اراضی از نظر سطح آب زیرزمینی و خارج ساختن آن‌ها از حالت غرقابی با اجرای تسطیح و یکپارچه نمودن اراضی و زهکشی می‌توان سطح وسیعی از شالیزارها را به کشت شبدر برسیم اختصاص داد. به طوری که امروزه دیده می‌شود سطح زیادی از زمین‌های زراعی زیر کشت شبدر برسیم قرار گرفته و این روند رو به افزایش است (شعبانپور و همکاران، ۱۳۹۹).

۲- شبدر برسیم

۲-۱- منشاء و تاریخچه شبدر برسیم

شبدرها دارای سه مرکز تنوع اولیه هستند که شامل آسیای مرکزی و اروپا با حدود ۱۵۰ تا ۱۶۰ گونه، آمریکا با ۶۰ تا ۶۵ گونه و آفریقا با ۲۵ تا ۳۵ گونه می‌باشد. مبدأ شبدر برسیم دقیقاً مشخص نیست و به نظر می‌رسد والدین اولیه آن وحشی بوده و انقراض یافته‌اند (تیلور، ۱۹۹۵). عده‌ای از محققان معتقدند که منشاء آن احتمالاً مناطق شرقی دریای مدیترانه خصوصاً نواحی مصر و آسیای صغیر است. برخی گزارش‌ها مبدأ این گیاه را سوریه اعلام کرده‌اند. برخی محققان نیز اظهار داشته‌اند که مرکز اولیه شبدرها غرب آمریکاست و از آنجا به آسیا و بعد به اروپا و آفریقا گسترش یافته است. با وجود این به دلیل تنوع زیادی که در منطقه مدیترانه‌ای دیده شده این نظریه تقویت می‌شود که ناحیه‌ی مدیترانه‌ای ممکن است خاستگاه واقعی آن‌ها باشد (حیدری شریف‌آبادی و دری، ۱۳۸۰). زراعت شبدر برسیم برای اولین بار در قرن ششم میلادی در مصر رایج شد و در سال ۱۹۰۴ به هند انتقال یافت. کشت آن در نقاط مختلف دنیا از جمله جنوب اروپا، پرتقال، اسپانیا، ایتالیا، آفریقا، هندوستان، خاور نزدیک، آمریکای شمالی، جنوبی و مرکزی رواج دارد.

بذر شبدر برسیم برای اولین بار در سال ۱۳۴۲ توسط سازمان جنگل‌ها و مراتع وارد کشور ایران شده و در اراضی پشته (غیر شالیزاری) استان گیلان کشت شد. سپس این محصول با موفقیت در

تناوب با برنج قرار گرفت و به دلیل نقش بسزایی که در کاهش هجوم آفت کرم ساقه خوار برنج (*Chilo suppressalis*) و سایر آفات و علف‌های هرز داشت به سرعت سطح زیر کشت آن افزایش یافت (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). به طوری که در چند سال اخیر، چه از طریق ورود بذور ارقام مختلف شبدر برسیم از خارج و چه به صورت افزایش تنوع ارقام موجود در کشور، سطح قابل توجهی از شالیزارهای استان مازندران، گیلان و خوزستان به منظور تأمین علوفه به زیر کشت این محصول رفته است.

۲-۲- سطح زیر کشت شبدر برسیم در جهان و ایران

کشت شبدر برسیم در اکثر نقاط جهان متداول است. در سال ۱۹۰۲ میلادی بذر شبدر برسیم از مصر به هندوستان فرستاده شد و هم‌اکنون به عنوان یک گیاه علوفه‌ای در مناطق پنجاب، دهلی، راجستان و اوتارپرادش و دیگر مناطق غربی و شمالی کشور هندوستان کشت می‌شود. در اوایل قرن اخیر این شبدر وارد ایتالیا شد و این کشور از صادرکننده‌های عمده این محصول به اکثر کشورهای جهان از جمله ایران است. کشت این گیاه در الجزایر، تونس، لیبی، پرتغال، اسپانیا، استرالیا، آمریکای شمالی، مرکزی و جنوبی هم متداول می‌باشد (جلالی‌فر، ۱۴۰۰).

کشت شبدر برسیم در دهه ۷۰-۶۰ در ایران متداول شد و در سال‌های اخیر با تولید بذر آن در کشور، هزاران هکتار از اراضی شالیزاری در شمال و جنوب و دیگر مناطق مساعد، به کشت این گیاه اختصاص یافته است. امروزه با تولید رقم متحمل به سرمای شبدر برسیم برای کشت پاییزه در مناطق سرد توسط مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، امکان افزایش سطح زیر کشت آن در کشور وجود دارد. لذا در برنامه‌ی ده ساله افزایش تولید علوفه، افزایش سطح زیر کشت شبدر برسیم به بیش از ۶۰ هزار هکتار، مدنظر کارشناسان می‌باشد. در راستای رسیدن به این هدف و با توجه به امکان کشت ۸۰ تا ۱۰۰ هزار هکتاری محصولات در اراضی شالیزاری به عنوان کشت دوم (طبق آمار اعلام شده جهاد کشاورزی)، در برنامه تدوین شده از سوی جهاد کشاورزی استان گیلان برای اجرای کشت دوم در سال ۱۴۰۱، از سطح پیش‌بینی شده ۹۴ هزار هکتار، در حدود ۸۰ هزار هکتار از اراضی شالیزاری به کشت دوم اختصاص یافت که در این میان شبدر برسیم با ۳۴۰۰ هکتار پس از راتون و سبزیجات برگی و غده‌ای و پاچ باقلا بیشترین سطح زیر کشت را داشت.

سطح زیر کشت شبدر در ایران حدود ۴۸ هزار هکتار با تولید حدود ۶۱۳ هزار تن علوفه خشک و عملکرد ۱۲۶۱۳ کیلوگرم در هکتار در شرایط آبی و ۱۰۶۱۶ کیلوگرم در هکتار در شرایط دیم) برآورده شده است. عملکرد علوفه خشک شبدر در شرایط آبی گلستان و مازندران تا ۱۵ تن در هکتار گزارش شده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۰).

۲-۳- فواید و ارزش اقتصادی شبدر برسیم

شبدر برسیم یکی از بقولات با ارزش علوفه‌ای می‌باشد که در مقایسه با دیگر گیاهان علوفه‌ای به دلیل خصوصیات ویژه‌ای که دارد قابل تمایز است. از ویژگی‌های این گیاه تثبیت نیتروژن به مقدار فراوان، پتانسیل تولید علوفه زیاد (۲۰ الی ۳۰ تن علوفه تر در هکتار)، افزایش مواد آلی فراوان به خاک و در نتیجه کاهش تراکم خاک و افزایش تهویه در خاک‌های سنگین و متراکم، افزایش هوموس خاک و بهبود وضعیت فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک، افزایش فعالیت و جمعیت ریزسازواره‌های مفید خاک نظیر قارچ‌های میکوریز که در حاصلخیزی خاک بسیار پراهمیت است، می‌باشد (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). این گیاه از قابلیت زیادی برای کشت دوم به‌ویژه شالیزارهای شمال کشور و سازگاری تولیدی آن با شرایط اقلیمی برای کشاورزان برخوردار است (قربانی، ۱۴۰۱).

از دیگر فواید کشت شبدر برسیم می‌توان به تقویت و حاصلخیزی خاک، کاهش مصرف کودهای نیتروژنی، افزایش میزان عملکرد در میزان محصول زراعت سال بعد، جذب و کاهش فسفرهای تثبیت شده در خاک، عدم احتیاج به عملیات سنگین تهیه زمین، عدم نیاز به هزینه و نیروی انسانی زیاد، تولید علوفه‌ای با ارزش غذایی بالا و برابر یونجه، نیاز کم به آبیاری، کاهش آفات و بیماری‌ها و درجه‌ی خوش‌خوراکی بالا اشاره کرد (جلالی فر، ۱۴۰۰). همچنین به‌علت چین متعدد و رشد رویشی زیاد مانع از رشد علف‌های هرز شده و هزینه‌ی مبارزه با علف‌های هرز در زراعت بعدی را کاهش می‌دهد (راعی، ۱۳۹۴).

یکی از ویژگی‌های مهم اقتصادی این گیاه هزینه کم کاشت آن است و تنها هزینه قابل توجه آن هزینه تهیه بذر است و در استان‌های شمالی کشور معمولاً پس از برداشت برنج، بدون انجام عملیات خاک‌ورزی بذرپاشی می‌کنند و اگر قبل از برداشت برنج به بذرپاشی آن اقدام شود به‌خاطر استفاده از رطوبت موجود در خاک سریع‌تر جوانه زده و سبز می‌شود (صافی و همکاران، ۱۳۹۱). برخی محققان سودآوری تولید لگوم‌های علوفه‌ای را با استفاده از شاخص‌های اقتصادی و بازده فروش برآورد نمودند و به این نتیجه رسیدند که میانگین هزینه تولید لگوم‌های علوفه‌ای از قبیل ماشک گل‌خوشه‌ای و معمولی به ترتیب ۲۲/۲ و ۳۵/۵ میلیون ریال در هکتار و ارزش خالص آن‌ها به ترتیب ۱۲۸ و ۲۲۲ میلیون ریال محاسبه شد (اسدی و همکاران، ۱۴۰۱) که دلالت بر سودآور بودن کشت محصولات علوفه‌ای دارد. باتوجه به عملکرد بالای شبدر برسیم و هزینه‌های پایین کشت آن، این برآورد سود درخصوص این گیاه نیز منطقی به نظر می‌رسد.

۲-۴- ارزش غذایی شبدر برسیم

شبدر برسیم یکی از با ارزش‌ترین علوفه‌های موجود برای تغذیه دام می‌باشد. درصد پروتئین

شیدر برسیم را تا ۲۰/۹۶ درصد گزارش کرده‌اند (شراینر و همکاران، ۲۰۰۳). تحقیقات در جنوب کشور نشان داد که این گیاه به‌ترتیب دارای ۱۸/۸ درصد و ۲۴ درصد پروتئین خام در علوفه تر و خشک است. همچنین مشخص شد که محتوای پروتئین خام شیدر برسیم بیشتر از یونجه است و می‌توان از آن به‌عنوان خوراک طیور نیز استفاده کرد. مقایسه ارزش غذایی برسیم و یونجه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- مقایسه ارزش غذایی شیدر برسیم و یونجه (محمد و همکاران، ۲۰۱۴)

گیاه	پروتئین خام علوفه تر (درصد)	چربی خام (درصد)	الیاف خام (درصد)	انرژی (کیلوکالری بر کیلوگرم)	کلسیم (درصد)	پتاسیم (درصد)
برسیم	۲۲/۴	۲	۲۱/۳	۴۱۵۹	۱/۷۲	۰/۳۴
یونجه	۱۶/۵	۱/۲	۳۱/۱	۴۲۳۰	۱/۲۳	۰/۲۴

همچنین، براساس گزارش کارسلی و همکاران (۱۹۹۹)، مقدار پروتئین خام در شیدر مصری به‌طور متوسط ۲۲ درصد و میزان الیاف آن ۳۲ درصد می‌باشد. علوفه شیدر مصری برای تغذیه حیوانات از شیدر کریمسون و یونجه بهتر است و در دام ایجاد نفخ کمتری می‌کند. این گیاه به‌طور متوسط ۳/۷۵ تن در هکتار علوفه خشک تولید می‌کند (کلارک، ۲۰۰۷). کیفیت و ارزش غذایی علوفه را می‌توان از روی مقدار انرژی آن که مورد نیاز حیوانات است تعیین کرد. فاکتورهای مختلفی برای تعیین کیفیت علوفه در نظر گرفته می‌شوند. به‌عقیده زندونادی و همکاران (۲۰۱۷) در تعیین کیفیت علوفه، میزان پروتئین قابل‌هضم، متابولیسم و انرژی شیردهی در درجه اول و توجه به مواد معدنی و ویتامین‌ها در درجه بعدی اهمیت قرار دارد. پروتئین خام، الیاف خام، فیبر شوینده اسیدی^۱ (ADF)، درصد ماده خشک و انرژی متابولیسمی از دیگر شاخص‌های مناسب جهت ارزیابی کیفیت علوفه می‌باشد (دودانگه و همکاران، ۱۳۹۶). دودانگه و همکاران (۱۳۹۶) در مقایسه‌ی ارقام مختلف شیدر (شیدر ایرانی یک چین و چند چین، شیدر برسیم و شیدر لاکی) گزارش کردند که بالاترین کیفیت علوفه، میزان پروتئین و درصد ماده خشک و کم‌ترین میزان فیبر شوینده اسیدی در شیدر ایرانی چند چین و کم‌ترین میزان پروتئین، بیش‌ترین میزان فیبر شوینده اسیدی و پایین‌ترین کیفیت علوفه در شیدر لاکی مشاهده شد. شیدر برسیم نیز بالاترین درصد کلسیم و فسفر را داشت. زمانیان و رضایی (۱۳۹۴) نیز نشان دادند که بین ارقام اصلاح شده و جمعیت‌های شیدر ایرانی در شرایط اقلیمی کرج از نظر عملکرد خشک، میزان پروتئین، قابلیت هضم ماده خشک و قابلیت هضم ماده آلی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

ترکیبات اصلی علوفه شبدر برسیم عبارتند از:

۱- آب

۲- ترکیبات نیتروژن دار (الف- پروتئین ها ب- ترکیبات غیرپروتئینی: پپتیدها، آمینواسیدها،

آمیدها، پورین ها، پیریمیدین ها نیترات و گلوکوزیدها)

۳- هیدرات های کربن و پکتین: هگزوزها، الیگوساکاریدها، فروکتوزان ها

۴- لیپیدها: چربی ها، فسفاتیدها، استرول ها

۵- لیگنین

۶- اسیدهای آلی

۷- رنگدانه ها (پیگمان ها): سبزینه ها (کلروفیل)، کاروتنوئیدها

۸- ویتامین ها

۹- مواد معدنی (حیدری شریف آباد و دری، ۱۳۸۰)

۲-۵- گیاه شناسی شبدر برسیم

شبدرها متعلق به جنس تریفولیوم (*Trifolium*) جزء مهم ترین گیاهان علوفه ای خانواده لگومینوز (*Fabaceae*) در مناطق معتدل و مرطوب است که از نظر علوفه ای و مرتعی دارای ارزش بسیار زیادی است و در تغذیه دام ها نقش بسزایی دارند. شبدرها گیاهانی سه برگچه ای اند و به همین خاطر اسم علمی آن ها از دو کلمه لاتین «*Tria*» به معنی سه و «*Folia*» به معنی سه برگچه ای گرفته شده است. تعداد گونه های شبدر در دنیا حدود ۳۰۰ گونه ذکر شده که از این تعداد ۲۵ گونه از نظر کشاورزی مهم است که از این تعداد فقط ۹ گونه آن ها به صورت تجاری کشت می شوند. بیشترین پراکنش شبدرها در منطقه مدیترانه است، به طوری که در منطقه اوراسیا ۱۶۰-۱۵۰ گونه، آمریکا ۶۵-۶۰ گونه و در آفریقا ۳۰-۲۵ گونه گزارش شده است. براساس تحقیقات بانک ژن گیاهی و ذخایر توارثی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تعداد گونه های تاکنون شناخته شده شبدر در ایران حدود ۵۴ گونه است که از این تعداد دو گونه شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*) به صورت وسیع کشت می شوند (نجفی، ۱۳۹۳).

۲-۵-۱- خصوصیات مورفولوژیکی (ریخت شناسی) شبدر برسیم

شبدر برسیم یا مصری، علوفه ای یک ساله و پاییزه و از خانواده لگومینوز و از جنس *Trifolium* و گونه *alexandrinum* با نام انگلیسی Berseem clover یا Egyptian clover می باشد (مظاهری لقب، ۱۳۸۷). این گیاه بومی آسیای صغیر و ایران بوده که دارای اکوتیپ های زودرس (یک چین) و دیررس (چندچین) می باشد. کشت توأم دو تیپ رشدی شبدر برسیم یک چین (زودرس) که دوره

رشدی آن تا اوایل اردیبهشت است و تیپ چندچین (دیررس) که دوره رشدی آن تا تابستان ادامه دارد، می‌تواند به تولید علوفه بیشتر از واحد سطح در زمان و مکان و افزایش بهره‌وری از منابع کمک کند. همچنین شبدر برسیم به سبب امکان کشت مخلوط با گندمیان علوفه‌ای می‌تواند در تأمین علوفه مورد نیاز احشام و خودکفایی علوفه در کشور نقش بسزایی ایفا کند (خدابنده، ۱۳۹۸).

شبدر برسیم دارای ریشه‌های عمیق، ضخیم و با انشعابات کم زیرزمینی است که تا عمق ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متری خاک نفوذ می‌نماید. در ریشه اغلب گیاهان تیره لگومینوز از جمله شبدر گره‌هایی به قطر ۳-۵ میلی‌متر وجود دارد که میانگین آن‌ها حدوداً بیش از ۲۰ عدد می‌باشد. این گره‌ها پر از باکتری ریزوبیوم با اشکال مختلف است که نیتروژن مولکولی هوا (N_2) را جذب و آن‌را در ریشه گیاه تثبیت می‌کنند. این باکتری‌ها نسبت به pH اسیدی خاک بسیار حساس هستند و واکنش خنثی تا اسیدی ضعیف را ترجیح می‌دهند (رضازاده، ۱۳۹۳).

این گیاه دارای ساقه‌هایی راست و نازک، ظریف، مدور و منشعب و توخالی است و پس از برداشت، دوباره رشد کرده، جوانه‌هایی از قاعده هر ساقه روییده می‌شود. طول ساقه به ۶۰-۷۰ سانتی‌متر و گاهی بیشتر از یک‌متر می‌رسد. قاعده ساقه اغلب صاف و براق و قسمت فوقانی دارای کرک است. فاصله گره‌های ساقه ۲۰-۱۰ سانتی‌متر است (سیدشریفی و حکم‌علی‌پور، ۱۳۸۹). برگ‌های شبدر برسیم از نوع مرکب و سه‌برگچه‌ای و کرک‌دار و معمولاً بزرگ و کشیده و به‌رنگ سبز روشن می‌باشند. برگ وسطی اندکی کوچک‌تر از دو برگ کناری است. برگچه‌ها دارای شکل تخم‌مرغی معکوس یا بیضی پهن تا سرنیزه‌ای کشیده هستند. طول برگچه‌ها ۱/۵ تا ۳/۵ و گاهی ۵ سانتی‌متر می‌باشد (رضازاده، ۱۳۹۳).

گل‌های شبدر برسیم کوچک، سفید و یا زرد کم‌رنگ و کاملاً دگرگشن که گرده‌افشانی آن کاملاً به‌وسیله حشرات انجام می‌شود. گل‌آذین مخروطی تا تخم‌مرغی و مرحله میوه تا ۱/۵ سانتی‌متر عرض دارد. جام گل کرم‌رنگ و ۸-۱۳ میلی‌متر طول دارد و ۱/۵ تا ۲ برابر طول کاسه است. هر گل دارای ۱۰ پرچم است که ۲ تای آن به‌هم چسبیده و یکی جداست. فصل گل‌دهی گیاه اوایل تا اواسط بهار است. میوه شبدر برسیم نیام است که با دو شکاف باز می‌شود. بذر شبدر برسیم در ابتدا زرد مایل به سبز بوده و سپس به‌تدریج قرمز مایل به قهوه‌ای می‌شود. وزن هزاردانه باتوجه به شرایط محیط بین ۲-۵ گرم و گاهی بیشتر از ۵ گرم تغییر می‌نماید و به‌طور متوسط حدود ۳ گرم می‌باشد (شکل ۱) (خوش‌گفتار، ۱۳۸۱).



شکل ۱- گیاه‌شناسی شبدر برسیم (تصاویر برگرفته از وبسایت دانشگاه می‌سی‌سی‌پی)

۲-۵-۲- مراحل فنولوژیکی شبدر برسیم

مراحل رشد و نمو شبدر مانند سایر گیاهان تابع روابط آب و هوایی است. جوانه‌زنی، رشد و نمو گیاه کاملاً به عوامل اقلیمی که مهم‌ترین آن‌ها رطوبت و حرارت محیط است، وابسته بوده و برای آغاز یک مرحله از رشد گیاه به مرحله دیگر، باید به مقدار مطلوب در اختیار گیاه باشد. شبدر در دوره رویش می‌تواند دمای صفر تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد را تحمل کند (حیدری شریف‌آباد و دری، ۱۳۸۰).

۲-۵-۲-۱- مراحل رشد رویشی

بعد از اینکه بذر شبدر کشت و آبیاری انجام شد، بذر آب جذب کرده و در صورت مساعد بودن شرایط جوانه می‌زند، سپس به موازات ظهور ریشه‌چه، محور زیر لپه (هیپوکوتیل) شروع به رشد کرده و به داخل خاک می‌رود. طویل شدن محور زیر لپه باعث خروج گیاهچه از خاک می‌شود. بعد از ۲ تا ۴ روز از میان کوتیلدون‌ها (لپه‌ها)، اولین برگ با دم‌برگی نسبتاً بلند ظاهر می‌شود. مدت کاشت تا سبز شدن بذرها بسته به اقلیم ۵ تا ۱۰ روز طول می‌کشد. ۴ تا ۵ روز بعد از ظهور اولین برگ، اولین برگ مرکب ظاهر می‌شود که دارای ۳ برگچه است و سپس با ادامه رشد و نمو به تدریج سایر

برگ‌های مرکب ظاهر شده، ساقه رشد می‌کند و میان‌گره‌ها نمایان می‌شوند. بعد از ظهور ۴ تا ۶ گره روی ساقه‌ی اولیه، جوانه‌هایی که در کنار دمبرگ‌ها در محل گره‌ها روی ساقه‌اند، بسته به نوع رقم، فعال شده و شاخه‌ها و انشعابات جدیدی می‌سازند. با افزایش رشد طولی و رویشی گیاه، در شرایطی که ساقه‌ی اصلی ۶ تا ۸ گره دارد، پنجه‌ها ظاهر می‌شوند. هم‌زمان با رشد اندام هوایی، ریشه هم رشد می‌کند. ریشه اصلی شبدر قطور است و مستقیماً در خاک نفوذ می‌کند و ریشه‌های فرعی روی آن ایجاد می‌شود (زمانیان، ۱۳۸۲).

۲-۵-۲-۲- مراحل رشد زایشی

شبدر به‌طول روز بسیار حساس است و برای گل‌انگیزی به‌طول روزهای بلند نیاز دارد، با افزایش طول روز رشد زایشی گیاه آغاز و غنچه‌های گل‌ها ظاهر می‌شوند، گل‌های شبدر روی محور ساقه یا روی دم‌گل‌های طولی که از آن منشعب شده‌اند قرار دارند، گل‌آذین شبدر مجتمع، مرکب و خوشه‌ای‌اند و حدود ۵۰ تا ۱۰۰ گل دارند، رنگ گل‌ها سفید تا کرم است. ظهور گل‌ها در هر گل و همچنین بین خود گل‌ها هم‌زمان نیست، بنابراین در مزرعه غنچه گل‌های تلقیح شده در آن واحد دارای نیام نارس و سبز رنگ و نیام رسیده و قهوه‌ای رنگ که قابل برداشت است، هستند. عموماً شبدرها، خود عقیم‌اند، البته ارقام خودبارور نیز مشاهده شده است. بنابراین شبدر از لحاظ گرده‌افشانی دگرگشن است، گل آن برای زنبورعسل جذاب است و آن‌ها را به‌سمت خود جذب می‌کند. باد در گرده‌افشانی شبدر نقش اساسی دارد. بعد از تلقیح گل‌ها، گلبرگ‌ها تغییر رنگ داده (قهوه‌ای می‌شوند) و می‌ریزند. با ترکیب گامت‌های نر و ماده، سلول تخم ایجاد می‌شود که در صورت مساعد بودن شرایط سلول تخم رشد کرده و تبدیل به بذر می‌شود. بذر تولید شده سبز رنگ است و پس از اتمام مراحل رشد، رنگ بذر زرد مایل به سبز براق شده و به‌تدریج تیره‌تر شده و به‌رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای تبدیل می‌شود. زمانی که بیش از ۷۵ درصد نیام‌ها یا غلاف‌ها در مزرعه شبدر زرد یا قهوه‌ای شد، مزرعه آماده برداشت است (شکل ۲) (دشت‌دار، ۱۳۹۴).



بذر



مرحله گیاهچه‌ای



مرحله رویشی



مرحله زایشی

شکل ۲- مراحل رشدی گیاه شبدر برسییم (منبع، وب سایت www.cotswoldseeds.com)

۲-۶-۲ ارقام

شبدر برسیم دارای ارقام مختلفی است که براساس توان و میزان شاخه‌دار شدن ساقه‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند (سوتای، ۲۰۰۰). یکی از ارقام شبدر برسیم به‌نام فاهل است که در رأس ساقه‌ها شاخه‌دار می‌شود و از ارقام تک‌چین به‌حساب می‌آید. این رقم سازگاری بالایی برای کشت در اراضی دیم دارد. در مقابل، می‌توان ارقامی را که از قسمت‌های پایین ساقه، شاخه شاخه می‌شوند را در طی فصل رشد به‌طور مکرر درو کرد (دوره‌های برداشت با فواصل ۳۰ تا ۴۰ روزه)، بنابراین ارقام مذکور به شرایط کشت متراکم و آبیاری بسیار سازگار هستند. رقم دیگری به‌نام سعیدی نیز وجود دارد که هم از قسمت پایه‌ای و از قسمت‌های رأس ساقه‌ها قادر به شاخه‌دهی می‌باشد. این رقم تحمل متوسطی نسبت به افزایش تکرار برداشت از خود نشان داده است (سیادت و همکاران، ۱۳۹۱). مهم‌ترین ارقام شبدر برسیم در ایران عبارتند از: بالی (Baali)، بیگبی (Big Bee)، کارمل (Carmel)، اسکی (Eski)، فاهلی (Fahli)، هوستلر (Hustler)، خدراوی (Khudrawi)، میسکاوی (Musquawi)، سعیدی (Saidi)، پوساگیانت (Posagiant)، ساکرومنت (Saceromonthe)، نیل و تابور (Tabor) است (حیدری شریف آباد و دری، ۱۳۸۰).

در ایران، وزارت جهاد کشاورزی ارقام مختلف شبدر برسیم را از ایتالیا وارد کرد که به‌منظور بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد آن‌ها، آزمایشی به‌مدت دو سال در مازندران انجام شد و مشخص شد که ارقام ساکرومنت و میسکاوی از لحاظ کیفیت علوفه و سازگاری بهترین ارقام برای منطقه است (حیدری شریف‌آباد و دری، ۱۳۸۰). ربیعی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی سازگاری ارقام مختلف شبدر در اراضی شالیزاری گزارش کردند که شبدر لاک‌ی و شبدر برسیم (ارقام ونیر، الکس و تولیدی کرج) به‌دلیل دارا بودن عملکرد علوفه بالا در شرایط شالیزاری استان گیلان قابل کشت بوده و ارقام شبدر ایرانی برای کشت در شرایط آب و هوایی استان گیلان قابل توصیه نمی‌باشند. در واقع می‌توان ارقام را براساس شرایط اقلیمی منطقه، مقاومت در برابر آفات و نوع کاربرد انتخاب کرد. لذا برای دریافت توصیه‌های لازم در مورد ارقام مناسب برای استفاده در منطقه موردنظر، باید با کارشناسان و متخصصان این امر مشورت نمود.

۳-۱-۳ اکولوژی شبدر برسیم

شبدر برسیم به‌عنوان یک گیاه علوفه‌ای، آب و هوای گرم با زمستان‌های ملایم را ترجیح می‌دهد و در حرارت‌های بالا رشد آن متوقف می‌شود. شبدر برسیم محصول مناطق مدیترانه‌ای است که زمستان‌های ملایم و بدون خطر یخبندان دارند و در مناطق مرطوب با تابستان‌های خنک آن را

می‌توان به‌عنوان گیاه تابستانه یک‌ساله کشت کرد. آب و هوای معتدل با رطوبت کافی خاک برای کشت شبدر برسیم مناسب است و در زمستان‌های سرد همراه با یخبندان و یا در تابستان‌های خیلی گرم رشد خوبی ندارد و در حرارت صفر تا سه درجه سانتی‌گراد رشد کمی داشته، اما در درجه حرارت ۱۲-۲۵ درجه سانتی‌گراد رشد مطلوبی دارد. شبدر برسیم بهترین سازگاری را با مناطقی که ارتفاع آن کمتر از ۶۵ متر از سطح دریا باشد، دارد. شبدر برسیم را می‌توان به‌صورت آبی و یا دیم کشت کرد. در کشت دیم اگر پراکنش بارندگی مناسب باشد در فصل زراعی ۲ تا ۳ چین محصول علوفه تولید کرده و اگر بارندگی کم و پراکنش آن نامناسب باشد، عملکرد کاهش یافته و تنها یک چین محصول تولید می‌کند (راعی، ۱۳۹۴). محدوده دمای مطلوب گیاه ۱۲-۲۵ درجه سانتی‌گراد بوده ولی حرارت صفر تا ۳۵ سانتی‌گراد را نیز تحمل می‌نماید (تیلور، ۱۹۸۵).

۴- مدیریت زراعی

۴-۱- خاک

شبدر برسیم با طیف وسیعی از شرایط خاک سازگار است و تحمل خوبی نسبت به خاک‌های شور و قلیایی نشان می‌دهد (پچیتی و همکاران، ۲۰۱۲). در خاک‌هایی با بافت متوسط و سنگین با ظرفیت بالای نگهداری آب سازگاری مناسبی دارد. مناسب‌ترین خاک برای رشد و نمو آن، خاک‌های لیمونی سبک و حاصلخیز با بافت متوسط تا سبک می‌باشد. اگرچه شبدر برسیم در خاک‌های مختلف رشد می‌کند اما به خاک‌های اسیدی و مرطوب سازگاری ندارد (خوش‌گفتار، ۱۳۸۱). بهترین شرایط جهت کاشت شبدر مصری خاک‌های نسبتاً سبک تا سنگین، پرآب با آب و هوای مرطوب است که همین امر شرایط آن را برای رشد در اراضی شالیزاری ممکن ساخته است. شبدر برسیم طیف وسیعی از pH خاک را از ۷/۸-۴/۹ تحمل می‌کند، اما در pH خاک ۶/۵ تا ۷/۵ بهترین عملکرد را دارد (اورس، ۲۰۱۱). تحمل شبدر برسیم در برابر شوری خاک متوسط گزارش شده است.

۴-۲- تاریخ کاشت

زمان کاشت شبدر برسیم با توجه به منطقه و هدف تولید می‌تواند متفاوت باشد. به‌طور کلی شبدر برسیم باید از اواخر سپتامبر (شهریور) تا پایان اکتبر (اوایل آبان) کاشته شود. در ارتفاعات از ماه مارس (اواخر اسفند) تا آوریل (اواخر فروردین) کاشته و در تابستان رشد می‌کند. در شرایط نیمه‌گرمسیری و گرمسیری، کاشت پاییزه بهترین گزینه است و کشت زود و دیرهنگام برای این محصول مناسب نیست. کاشت زودهنگام می‌تواند منجر به مشکلاتی مانند بارندگی زیاد، درجه حرارت بالا و آلودگی علف‌های هرز شود. درحالی‌که در کاشت دیرهنگام محصول ممکن است با

مشکلات دمای پایین مواجه شود (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). الزناتی (۲۰۰۵) در بررسی تأثیر تاریخ کاشت (۱۵ اکتبر (۲۳ مهر)، ۱ نوامبر (۱۰ آبان)، ۱۵ نوامبر (۲۴ آبان) و ۱ دسامبر (۱۰ آذر) بر عملکرد علوفه و بذر شبدر برسیم در مصر گزارش نمود که بالاترین عملکرد علوفه تازه و خشک در تاریخ کاشت ۱ نوامبر (۱۰ آبان) به دست آمد.

در ایران، در مناطقی با زمستان معتدل مثل خوزستان و شمال کشور امکان کشت شبدر برسیم به صورت پاییزه وجود دارد و پس از برداشت، گیاهان زراعی بهاره یا تابستانه کشت می شود (نوربخشیان، ۱۳۹۴). بنابراین برای کاشت پاییزه در شمال ایران و در اراضی شالیزاری از ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهرماه و در سایر مناطق در اوایل پاییز موقعی که هنوز باران های پاییزی شروع نشده، اقدام به کشت می نمایند (خوش گفتار، ۱۳۸۱). در مناطق سردسیر ایران این گیاه را می توان در بهار کشت کرد چون به دماهای زیر صفر درجه سانتی گراد تحمل زیادی ندارد. در این مناطق مانند شهرکرد به نظر می رسد بتوان شبدر برسیم را علاوه بر کشت بهاره به عنوان کشت دوم بعد از برداشت غلات و کلزا نیز مورد استفاده قرار داد. نتایج گزارشات نشان داد که بیشترین تولید علوفه تر و خشک شبدر برسیم در الگوی کشت دوم به ترتیب با ۱۹/۲۶ و ۴/۷۸ تن در هکتار در نیمه دوم تیرماه با میزان بذر ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. لذا می توان از شبدر برسیم در بین تناوب رایج کلزا، گندم در تولید علوفه استفاده کرد (نوربخشیان، ۱۳۹۴).

۴-۳- تراکم کاشت و میزان بذر

یکی از عواملی که بر عملکرد و رشد گیاهان زراعی مؤثر می باشد، تراکم بوته در سطح مزرعه است که عمدتاً با مقدار مصرف بذر ارتباط مستقیم دارد. مقدار مصرف بذر در گیاهان علوفه ای باتوجه به هدف و شرایط تولید متفاوت می باشد. میزان بذر بستگی به عواملی مانند نوع زمین، بافت خاک، حاصلخیزی خاک، اندازه بذر و غیره دارد. بذر باید کاملاً عاری از علف های هرز باشد. بذرها را می توان قبل از کاشت در محلول نمک ۵ درصد غوطه ور کرد. دانه های سبک روی سطح شناور می شوند که باید حذف شوند و فقط بذرهای سنگین که ته نشین شده اند کاشته شوند (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). در مزارع شبدری که با هدف بذرگیری یا برداشت علوفه ای تر کشت می شوند میزان بذر مصرفی بسته به شرایط حدود ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار است. اگر بستر کاشت به خوبی آماده شود، مقدار بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار کافی است. هرچه شرایط زمین نامساعدتر باشد، میزان بذر مورد نیاز نیز بیشتر خواهد بود. در هر صورت برای داشتن یک پوشش خوب به تراکم مناسب ۶۵۰ تا ۷۰۰ هزار بوته در هکتار نیاز است. در صورتی که هدف اصلی از کاشت شبدر برسیم تولید بذر باشد، میزان ۱۵-۱۲ کیلوگرم در هکتار کافی است. چنانچه کشت ماشینی باشد برای تولید علوفه فواصل

ردیف ۲۰ سانتی‌متر و برای تولید بذر فاصله ردیف ۵۰ - ۳۰ سانتی‌متر را می‌توان در نظر گرفت (ساکی انتظامی و آزادبخت، ۱۴۰۱).

۴-۴- کشت مخلوط و تناوب زراعی

امروزه نیاز به طراحی و اجرای سامانه‌های برخورداری از پایداری و عملکرد به‌شدت احساس می‌شود و کشت مخلوط با افزایش تعداد گونه در واحد سطح، به‌عنوان یک راه حل برای افزایش تولید در کشاورزی پیشرفته پیشنهاد می‌شود (ربیعی و فرح دهر، ۱۳۹۹). کشت مخلوط را می‌توان نوعی کشاورزی فشرده، در زمان و مکان به‌حساب آورد که باعث افزایش عملکرد در واحد سطح، افزایش میزان بهره‌وری منابع مورد استفاده، افزایش کارایی مصرف آب، مواد غذایی و نور، کاهش مصرف سموم شیمیایی و آفت‌کش‌ها و کاهش زیست‌توده علف‌های هرز می‌شود. افزایش حاصلخیزی خاک از طریق تثبیت زیستی نیتروژن حاصل از حضور بقولات در کشت مخلوط، افزایش راندمان تولید و افزایش تنوع و ثبات زیستی در درازمدت نیز از دیگر مزایای کشت مخلوط می‌باشد. کشت مخلوط زمانی موفقیت‌آمیز است که مجموع رقابت بین گونه‌ای برای کسب منابع از مجموع رقابت درون‌گونه‌ای کمتر باشد (صفی‌خانی و همکاران، ۱۳۹۳). کشت مخلوط شبدر برسیم با غلات دارای مزایای فراوانی از قبیل پایداری عملکرد و کاهش خطر تولید، بهبود تثبیت زیستی نیتروژن و کاهش نیاز کودی محصول بعدی، کاهش رقابت علف‌های هرز و افزایش عملکرد محصول بعدی می‌باشد (محسن‌آبادی و همکاران، ۲۰۰۸). علی‌رغم برهمکنش‌های مثبت بین گونه‌ای در کشت مخلوط غلات و حبوبات در رابطه با مکمل بودن (به‌عنوان مثال برای نیتروژن) (رودریگز و همکاران، ۲۰۲۰) و تسهیل (به‌عنوان مثال، برای فسفر) (لی و همکاران، ۲۰۱۶)، رقابت بین گونه‌ای عمدتاً برای نور خورشید به‌عنوان یک محدودیت مهم باقی مانده است (رن و همکاران، ۲۰۲۱). توکابری و همکاران (۲۰۲۲) در طی مطالعه بر روی کشت مخلوط شبدر-یولاف گزارش کردند، تلقیح بقولات با ریزوبیوم به‌طور بالقوه رقابت بین گونه‌ای شبدر و یولاف را با کاهش سطوح آمینوسیکلوپروپان کربوکسیلیک اسید (ACC) (پیش‌ساز اتیلن) کاهش می‌دهد که می‌تواند یک رویکرد سازگار با محیط زیست برای بهبود عملکرد سیستم‌های کشت مخلوط باشد. همچنین در مطالعه‌ای دیگر، ربیعی و جیلانی (۱۳۹۵) نشان دادند کشت مخلوط ۴۰ درصد شبدر برسیم + ۶۰ درصد جو در مقایسه با کشت خالص و سایر نسبت‌ها بالاترین میزان عملکرد علوفه تر و خشک به‌دست آمد و برای کشت در اراضی شالیزاری قابل توصیه است (شکل ۳).



شکل ۳- کشت مخلوط تریتیکاله و شبدر در تناوب با برنج در شالیزار (اصلی)

در ایران به دلیل ماندابی بودن بیشتر اراضی شالیزاری، این اراضی به طور متوالی زیر کشت برنج می روند. ولی در سال های اخیر، تناوب های برنج- شبدر، برنج- کلزا، برنج- کاهو، برنج- سبزیجات و برنج- باقلا، در نواحی مرتفع (زمین های غیرباتلاقی) اعمال شده است. همچنین در برخی از اراضی ماندابی استان های مازندران و گیلان راتون برنج نیز رایج شده است. لذا پرورش همزمان راتون و شبدر برسیم در مقایسه با کشت دوباره برنج به لحاظ اقتصادی و زراعی بسیار مطلوب تر به نظر می رسد. در صورت کشت توأم این دو محصول، علاوه بر تولید برنج با حداقل هزینه، می توان از علوفه ارزشمند شبدر در فصل زمستان و اوایل بهار بهره برد. بنابراین کشت مخلوط راتون با شبدر برسیم می تواند انتخاب مناسبی در نظام های کشت برنج مناطق شمالی کشور و شیوه ای ابداعی برای افزایش تولید در واحد سطح و در واحد زمان باشد (رحیمی پطرودی و همکاران، ۱۳۹۱).

۵- کاشت

بهترین زمان برای کاشت شبدر برسیم برای کاشت پاییزه در شمال ایران از ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهرماه و در سایر مناطق در اوایل پاییز، موقعی که هنوز باران های پاییزی شروع نشده می باشد. در برخی از اراضی شالیزاری می توان یک هفته قبل تا حداکثر یک هفته بعد از برداشت برنج اقدام به بذراپی شبدر برسیم نمود (راعی، ۱۳۹۴). بر طبق بررسی ها، بهترین تاریخ کاشت شبدر برسیم در اواسط مهرماه می باشد و کاشت زودتر به دلیل بارندگی و یا درجه حرارت بالا و مشکل علف های هرز و کاشت دیرتر به دلیل بروز سرما، با محدودیت هایی مواجه می باشد. جهت تولید برگ های

بیشتر و سیستم ریشه‌ای مناسب شبدر برسیم در کشت پاییزه می‌بایست زودتر اقدام به کشت نموده و بهترین تاریخ کاشت، قبل از بروز سرما یعنی از تاریخ ۲۵ آگوست (۳ شهریور) لغایت ۲۵ سپتامبر (۳ مهر) می‌باشد. در مناطق مدیترانه‌ای کشت از اوایل مهرماه تا نیمه اول آبان ماه انجام می‌گیرد و چنانچه زودتر اقدام به کشت شود به دلیل حرارت زیاد، نیاز آبی آن افزایش یافته و از طرف دیگر کشت با تأخیر سبب کمتر شدن تعداد چین‌ها شده و در نتیجه تولید علوفه کاهش می‌یابد.

در استان‌های شمالی کشور، شبدر را می‌توان در دو فصل بهار و پاییز کشت کرد. کشت بهاره شبدر از اواخر اسفند تا اوایل فروردین و کشت پاییزه آن از اواسط شهریور تا اواسط مهر و در زمین‌های شالیزار انجام می‌شود (مظاهری لقب، ۱۳۸۷). اگر زمین تحت کشت شبدر کمبود مواد آلی داشته باشد، ۲۰ تا ۳۰ روز قبل از کاشت، لازم است ۱۵ تن کود دامی به زمین اضافه شود. افزودن کودهای آلی از قبیل کودهای دامی و انواع کمپوست‌ها باعث بهبود شرایط برای فعالیت باکتری‌های همزیست می‌شود. چابک و اسپهبدی (۱۳۹۰) در بررسی تاریخ کاشت بر عملکرد بذر و علوفه شبدر برسیم در شرایط اقلیمی مازندران گزارش نمودند که بعد از ۲۵ مهر، تأخیر در تاریخ کاشت، تولید بذر و عملکرد علوفه را به طور معنی‌داری کاهش داد. از این رو پیشنهاد می‌شود که بذر شبدر برسیم در مازندران در فاصله ۱۰ تا ۲۵ مهر کشت شود.

بذر شبدر همانند بذر یونجه بسیار ریز است، بنابراین زمینی که برای کشت این محصول در نظر گرفته می‌شود، باید هموار بوده و در صورت نیاز تسطیح شود. این محصول بهترین عملکرد را در زمینی دارد که به خوبی آماده و مسطح شده باشد. کشت شبدر در زمین باتلاقی و آبگیر مناسب نیست (حیدری شریف‌آباد و دری، ۱۳۸۰).

۵-۱- خاک‌ورزی

خاک‌ورزی از اجزای مهم مدیریت خاک است. خاک‌ورزی عبارت است از به هم خوردگی فیزیکی خاک که به منظور تهیه بستر کشت، حفاظت آب و خاک، از بین بردن فشردگی خاک و کنترل علف‌های هرز صورت می‌گیرد (شعبانپور و همکاران، ۱۳۹۹). سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی روی پایداری ساختمان خاک موثر است و انتخاب روش مناسب خاک‌ورزی به عواملی نظیر ساختمان خاک، پایداری خاکدانه‌ها، بافت خاک، تناوب زراعی، شرایط رطوبتی خاک و زمان انجام خاک‌ورزی بستگی دارد (دی‌ویتا و همکاران، ۲۰۰۷). از این رو، یافتن روش خاک‌ورزی مناسب که سبب بهبود خصوصیات فیزیکی خاک، افزایش رشد ریشه و در نهایت سبب افزایش عملکرد شبدر برسیم شود، می‌تواند در گسترش آن سیستم به منظور توسعه سطح کشت، ایجاد شرایط مطلوب خاک برای رشد و نمو و کاهش هزینه تولید تأثیرگذار باشد.

الف) خاک‌ورزی مرسوم^۱: در روش خاک‌ورزی مرسوم، عملیات شخم توسط گاوآهن برگردان‌دار در عمق ۲۵-۳۰ سانتی‌متر زده می‌شود و پس از دو تا سه روز می‌توان مبادرت به زدن دیسک یا روتیواتور به‌منظور خرد نمودن کلوخه‌ها و آماده‌سازی نهایی بستر بذر نمود (آسودار و سبزه‌زار، ۱۳۸۷). اما نکته مهمی که باید در نظر گرفت این است که در اراضی شالیزاری، وجود لایه‌ی سخت در کف زمین (در عمق حداکثر ۱۵ سانتی‌متر) جهت تردد انواع ماشین‌های مورد استفاده در زراعت برنج امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین به هنگام عملیات آماده‌سازی زمین برای کشت گیاهان در تناوب با برنج باید مراقب بود که عمق نفوذ ماشین‌های مربوطه از ۱۵ سانتی‌متر تجاوز نکند.

ب) کم‌خاک‌ورزی^۲: کم‌خاک‌ورزی به هر سیستمی که با شدت و فعالیت کمتری نسبت به خاک‌ورزی مرسوم انجام شود، گفته می‌شود. در این سامانه‌ی خاک‌ورزی، به‌منظور کاهش انرژی مصرفی، حفظ ساختمان و رطوبت خاک تعداد و شدت عملیات خاک‌ورزی کاهش یافته و از ادوات خاک‌ورزی که نیروی کمتری به‌ازای واحد سطح نیاز دارند، به‌جای ادوات سیستم خاک‌ورزی مرسوم، استفاده می‌شود. در این روش پس از کاشت، ۱۵ تا ۳۰ درصد سطح خاک با بقایای گیاهی پوشیده می‌شود (زابلستانی، ۱۳۹۷). در کم‌خاک‌ورزی که یک نوع خاک‌ورزی حفاظتی محسوب می‌شود، باید شرایطی را روی خاک یا درون آن به‌وجود آورد که بتواند در مقابل فرسایش‌های بادی، باران و جریان آب ایستادگی کند. چنین شرایطی با حفاظت سطح خاک به‌وسیله بقایای محصول یا گیاهان در حال رشد و یا ناهمواری و نفوذپذیری سطح خاک به‌دست می‌آید (افضلی‌نیا، ۱۳۹۵). خاک‌ورزی حفاظتی اغلب باعث کاهش فرسایش و افزایش مقدار آب قابل‌استفاده گیاه شده ولی کاربرد درازمدت این روش‌ها، به‌ویژه روش بدون خاک‌ورزی ممکن است آثار نامطلوبی مانند افزایش تراکم بر خاک داشته باشد (شعبانپور و همکاران، ۱۳۹۹).

ج) بدون خاک‌ورزی: در این سیستم بدون اجرای خاک‌ورزی‌های (اولیه یا ثانویه)، بذر مستقیماً در خاک دست‌نخورده و قبلاً تهیه نشده کشت می‌شود. این عمل با استفاده از دستگاه‌های مخصوص به‌نام ماشین‌های کاشت مستقیم یا کارنده‌ی بی‌خاک‌ورزی یا کاشت بدون خاک‌ورزی صورت می‌گیرد (یوسفی و حسینی، ۱۳۹۹). ویژگی‌های این سیستم عبارت است از: حذف عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، حفظ منابع کشاورزی (خاک، آب، انرژی)، تولید اقتصادی، حفظ محیط زیست، حفظ ساختمان خاک و کاهش فرسایش آبی و بادی آن، کمک به ذخیره‌سازی رطوبت در خاک، نیاز به نیروی کارگری کمتر، انعطاف‌پذیری مدیریت و زمان‌بندی کاشت و سازگاری با اغلب گیاهان (غلامی حسین‌پور، ۱۳۸۹). شبدر برسیم یکی از گیاهانی است که می‌توان آن را به‌عنوان کشت دوم، بعد از برنج و بدون نیاز به عملیات تهیه زمین کشت نمود. بدین‌صورت که بذر آن ۷ تا ۱۰ روز قبل از

برداشت برنج در مزرعه کاشته می‌شود. در مشاهدات صورت گرفته از کشت بدون خاک‌ورزی گیاه شبدر برسیم در بخش رستم‌آباد شهرستان رودبار بیانگر استقرار مناسب بذر و عملکرد مطلوب در این روش کشت بود (شکل ۴). همچنین زیانو و همکاران (۲۰۰۷) در آزمایش خود پی بردند که سیستم بدون عملیات خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی متداول طی یک دوره ۶ ساله منجر به افزایش عملکرد گندم می‌شود. در مقابل، شعبانپور و همکاران (۱۳۹۹) با مقایسه روش‌های مختلف خاک‌ورزی در کشت دوم شبدر برسیم در زمین‌های شالیزاری گزارش کردند اگرچه روش بدون خاک‌ورزی باعث افزایش قطر و بهبود پایداری خاکدانه شد، ولی افزایش فشردگی خاک منجر به افت عملکرد محصول شبدر شد، درحالی‌که استفاده از گاوآهن برگردان‌دار و روتیواتور نسبت به سایر روش‌ها باعث بهبود خصوصیات فیزیکی خاک و افزایش عملکرد محصول کشت دوم در اراضی شالیزاری شد.



شکل ۴- کشت شبدر برسیم به روش بدون خاک‌ورزی بعد از برداشت برنج در بخش رستم‌آباد (اصلی)

۵-۲- آماده‌سازی زمین

شبدر برسیم اغلب پس از برداشت برنج و بدون آماده کردن بستر کاشت در اراضی شالیزاری بذریاشی می‌شود اما آماده شدن بستر کاشت علاوه بر تسریع تجزیه بقایای گیاهی برنج و از بین بردن علف‌های هرز، در سرعت رشد شبدر برسیم و استقرار آن و در نتیجه بر عملکرد بیشتر آن تأثیر بسزایی دارد. جهت کشت شبدر، ضمن فراهم نمودن ادوات لازم و تعیین زمان مناسب، ابتدا زمین را با عمق کافی شخم و سپس به وسیله دیسک و کلوخه‌ها خرد و بعد از اضافه کردن کودهای پایه، عملیات دیسک و تسطیح مجدد انجام می‌شود تا بستری نرم و عاری از کلوخه جهت کشت فراهم شود (ساکی انتظامی و آزادبخت، ۱۴۰۱).

۵-۳- بستر کاشت

بستر شبدر به دلیل ریز بودن آن، باید نرم و مسطح باشد که باعث تماس بیشتر بذر با ذرات خاک و جذب رطوبت شده و باعث می‌شود بذور بهتر و سریع‌تر جوانه زده و مزرعه از سطح سبز یکنواخت‌تری برخوردار شود. باتوجه به اینکه شبدر از خانواده لگومینوز می‌باشد قادر است توسط باکتری‌های موجود در روی ریشه خود، نیتروژن هوا را تثبیت نماید. هنگام آماده‌سازی زمین میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره که یک‌سوم به‌عنوان استارتر و دوسوم به‌صورت سرک پس از هر چین، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم در هکتار توصیه می‌شود (پاداشت‌دهکایی و همکاران، ۱۳۹۴).

۵-۴- روش کاشت

روش‌های مختلفی برای کاشت شبدر وجود دارد که باتوجه به منطقه، توپوگرافی و در دسترس بودن منابع انتخاب می‌شود. این روش‌ها عبارتند از:

۵-۴-۱- دست‌پاش (بذرپاشی)

بذرپاشی شبدر برسیم اغلب پس از برداشت برنج و بدون آماده کردن بستر کاشت در اراضی شالیزاری انجام می‌شود اما آماده شدن بستر کاشت علاوه بر تسریع تجزیه بقایای گیاهی برنج و از بین بردن علف‌های هرز، در سرعت رشد شبدر برسیم و استقرار آن و در نتیجه بر عملکرد بالاتر آن تأثیر بسزایی دارد. البته در صورتی که زمین دارای رطوبت کافی باشد، بذرپاشی می‌تواند قبل برداشت برنج نیز صورت گیرد. این کار علاوه بر افزایش سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن بذور، از تابش مستقیم نور خورشید به آن نیز جلوگیری می‌کند. در روش بذرپاشی، بذرها را روی خاک پاشیده و بعد با هرس سبک، آن‌ها را زیر خاک می‌کنند.

الف) بذرپاشی در سطح شالیزار گلخراب (پادل) شده: این روش برای سیستم‌های کشاورزی کوچک در خاک‌های لومی یا شنی مناسب‌تر است و کشاورزان در برخی کشورها در مناطق تحت کشت شبدر برسیم از این روش استفاده می‌کنند. مزارع پس از برداشت برنج، شخم زده شده و مسطح می‌شوند. کود دامی به‌طور یکنواخت پخش و در خاک مخلوط می‌شود. سپس مرزبندی صورت گرفته و آبیاری می‌شود. بذور به‌طور مستقیم روی سطح شالیزار پخش می‌شود. در این روش بسیاری از علف‌های هرز در حین عمل پادلینگ ریشه‌کن یا دفن می‌شوند (محمد و همکاران، ۲۰۱۴).

ب) بذرپاشی در سطح شالیزار خشک: بذرپاشی به‌صورت خشک را می‌توان در سیستم‌های کشاورزی کوچک که در آن خاک‌های رسی یا رسی-لومی هستند استفاده کرد. در این روش نیز مزارع پس از برداشت برنج، شخم خورده و کود دامی به‌طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط می‌شود. سپس بذر مستقیماً در مزرعه پخش و آبیاری می‌شود.

۵-۴-۲- بذرکاری

در این روش می‌توان میزان بذر مصرفی را در واحد سطح و فواصل بین خطوط کشت کنترل کرد. کشت شبدر در ردیف‌های با فاصله ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر برای تولید علوفه مناسب است و در ردیف‌هایی با فاصله ۵۰ سانتی‌متر عملکرد بیشتری از لحاظ بذری خواهند داشت. نتایج تحقیقات روی شبدر نشان می‌دهد که برای تولید علوفه شبدر فاصله خطوط کشت ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و برای تولید بذر شبدر، فاصله خطوط کشت ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر است (زمانیان، ۱۳۸۲).

این روش برای مزارع بزرگ که در آن عملیات دستی امکان‌پذیر نیست بسیار مناسب است. در مزارع شخم و تسطیح شده، کود دامی مخلوط و بذرها در خطوط مورد نظر کشت می‌شود.

۵-۴-۳- کشت مخلوط

بذر شبدر را می‌توان به شکل مخلوط با بسیاری از گیاهان علوفه‌ای خانواده غلات کشت نمود. کشت مخلوط در اکثر کشورهای درحال توسعه انجام می‌شود. از گیاهان علوفه‌ای که در کشت با شبدر برسییم استفاده می‌شود می‌توان به تریتیکاله، خردل، جو، چچم یکساله و یولاف اشاره کرد. این گیاهان باعث رشد محصول و بهبود عملکرد در شبدر برسییم می‌شوند. در طول چین‌های اولیه، این محصولات مقادیر بیشتری علوفه فراهم کرده و در کنترل علف‌های هرز مؤثر می‌باشند. آن‌ها همچنین احتمال نفخ را در حیوانات کاهش می‌دهند. برای کشت مخلوط می‌توان ۲-۱/۵ کیلوگرم در هکتار دانه خردل یا ۳-۲ کیلوگرم در هکتار دانه چچم یکساله یا ۲۰-۱۵ کیلوگرم دانه در هکتار یولاف و جو را با شبدر برسییم مخلوط کرد (محمد و همکاران، ۲۰۱۴).

۵-۴-۴- کشت در گلش

در این روش پس از برداشت محصول اصلی، بذر شبدر را می‌توان بدون شخم زدن در شالیزار پخش کرد. این روش احتیاج به عملیات خاصی جهت آماده‌سازی زمین ندارد. باین‌حال، برای پخش یکنواخت و قرار گرفتن بذر در خاک باید یک آبیاری مناسب بلافاصله از کاشت برای جوانه‌زنی و سبز شدن انجام شود. در شالیزارها اگر بذر شبدر را ۴ تا ۵ روز قبل از برداشت برنج در مزرعه بپاشند، نتیجه بهتری حاصل می‌شود (شکل ۵).



شکل ۵- کاشت شبدر برسیم به صورت دست پاش (اصلی)

۵-۵- عمق کاشت

شبدر را می توان با ایجاد شیار روی زمین و با پاشیدن بذر در سطح خاک کشت کرد (به علت ریز بودن بذر شبدر، عمق مناسب کشت شبدر ۱ تا ۲ سانتی متر است). کشت شبدر در شالیزارهای برنج به عنوان کشت دوم مطرح است، عمل بذرپاشی در این شالیزارها ۲ تا ۳ روز قبل یا بعد از دروی برنج انجام می شود. در زمین های با بافت سنگین، عمق کاشت را نباید بیش از ۱/۵ سانتی متر در نظر گرفت، در خاک های با بافت سبک می توان عمق کاشت را تا ۲/۵ سانتی متر در نظر گرفت، باید توجه داشت که کاشت شبدر در عمق کم مناسب تر است. کشت ردیفی متداول ترین روش کاشت شبدر است (مظاهری لقب، ۱۳۸۷).

۶- داشت

رسیدن به عملکردهای بالای علوفه ای و بذری در این گیاه، تحت شرایط حاصلخیزی بالای خاک امکان پذیر است. به علاوه شبدر نسبت به کوددهی با کودهای فسفره واکنش مناسبی از خود نشان می دهد (سیادت و همکاران، ۱۳۹۱). در صورت فقر خاک می توان پس از هر چین، دوسوم از کود اوره توصیه شده (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) نیز به صورت سرک به خاک اضافه کرد.

۶-۱- آبیاری

معمولا در استان های شمالی کشور بارش های پاییزه مقدار رطوبت مورد نیاز در زمان کاشت و طول فصل رشد را تأمین می کند. بنابراین کشت شبدر بعد از برداشت برنج در اراضی شالیزاری

به صورت دیم انجام می شود و معمولاً نیازی به انجام آبیاری نیست، با این حال در برخی از سال ها که بارندگی مناسب صورت نمی گیرد، انجام عملیات آبیاری به ویژه در ابتدای مراحل سبز شدن و پس از هر بار چین برداری از اهمیت بسزایی برخوردار است. شبدر برسیم نسبت به آبیاری حساس است و عملکرد آن به شدت متأثر از آبیاری است (سیدشریفی و حکم علی پور، ۱۳۸۹). آبیاری به شرایط آب و هوایی و خاک بستگی دارد و توصیه می شود، تنظیم کاشت شبدر برسیم با توجه به پیش بینی بارندگی مناسب صورت گیرد. در مناطقی که بارندگی در فصل پاییز و زمستان مناسب است (شرایط اقلیمی استان های شمالی کشور) نیاز به آبیاری مزارع شبدر نیست ولی گاهی در زمان کاشت، در صورت عدم بارش مناسب باران و خشک بودن زمین نیاز به آبیاری ضروری خواهد بود. لذا، توصیه می شود، اولین آبیاری ۴ تا ۶ روز پس از کاشت و تا رسیدن به عمق ۴ تا ۶ سانتی متری خاک انجام شود. همچنین الگوی عمومی آبیاری در صورت عدم بارش مناسب، می تواند به فاصله ۱۰ روزه در مهرماه، ۱۲ تا ۱۵ روز فاصله از آبان تا دی، ۱۰ تا ۱۲ روز در ماه بهمن تا اسفند و ۸ تا ۱۰ روز در فروردین تا اردیبهشت باشد. (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). البته آبیاری سنگین و مکرر در پاییز ممکن است موجب غرقاب شدن گیاه در زمستان و پوسیدگی ریشه شود. بنابراین، در مناطقی که بارندگی وجود دارد، آبیاری شبدر برسیم توصیه نمی شود. در بهار پس از پایان دوره بارندگی باید آبیاری کافی انجام گیرد و آبیاری با فاصله هر ۱۰ تا ۱۴ روز یکبار صورت پذیرد (سیدشریفی و حکم علی پور، ۱۳۸۹). برای تولید بذر، در صورت نیاز در مرحله گلدهی هم باید زمین را آبیاری نمود. بذریابی بدون آبیاری یا بارش، به ویژه در روش بدون آماده سازی بستر موجب از بین رفتن بخش عمده ای از بذور خواهد شد.

تحقیقات مختلفی تأثیر رژیم های آبیاری و تحمل به خشکی در شبدر برسیم را مورد بررسی قرار دادند. کندیل و همکاران (۱۹۸۳) روش های آبیاری و مقادیر آب را برای علوفه و عملکرد بذر ارزیابی و گزارش کردند، آبیاری بارانی ریشه های طولانی تر و عمیق تری نسبت به آبیاری سطحی دارد. آبیاری سطحی با مقادیر زیادی آب کوتاه ترین ریشه را تولید می کند. حداکثر عملکرد دانه با ۳۴۰ کیلوگرم در هکتار تحت آبیاری بارانی با ۴۲۰۰ مترمکعب آب در هکتار در چهار آبیاری و میزان بذر ۲۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. همچنین در مطالعه تأثیر آبیاری (۱، ۲ و ۳ بار آبیاری) بر میزان بهره وری شبدر برسیم توسط الصباغ و همکاران (۲۰۰۵)، بهترین عملکرد علوفه تازه و خشک از سه بار آبیاری پس از هر برش به دست آمد. ابوعنین و همکاران (۲۰۱۰) میزان صرفه جویی در مصرف آب برای افزایش عملکرد با کشت در بسترهای مختلف را مطالعه و گزارش کردند در بسترهای مرتفع عملکرد علوفه تازه بین ۲۰ تا ۲۶ درصد (۳۸-۳۴ تن در هکتار) و علوفه خشک

بین ۲۳ تا ۲۸ درصد (۵/۲-۷/۹ تن در هکتار) در مقایسه با بستر معمولی و شرایط غرقاب افزایش یافت. رشد شبدر برسیم در بسترهای مرتفع باعث صرفه‌جویی در مصرف آب به‌میزان ۱۰۴ میلی‌متر (۱۸ درصد) شد. مدی و ملها (۲۰۰۷) در بررسی کارایی مصرف آب در شرایط روش‌های مختلف کاشت (هیرم‌کاری و خشکه‌کاری و کوددهی نیتروژن (سه رژیم صفر، ۳۵ و ۷۰ کیلوگرم در هکتار) در شبدر برسیم، گزارش کردند که تفاوت معنی‌داری در عملکرد علوفه تر و خشک و درصد پروتئین خام در دو تیمار مشاهده نشد. کشت به‌صورت خشکه‌کاری و تامین آبیاری پس از کاشت بیشترین میزان صرفه‌جویی در مصرف آب را داشت. بالا‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) در بررسی اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر تولید علوفه ارقام شبدر برسیم (کرج، الیت، اکیناتون، وین و الکس) گزارش کردند که بیش‌ترین عملکرد علوفه تازه و ماده خشک در هر سطوح مختلف آبیاری، از رقم وین و کرج و کم‌ترین آن از رقم اکیناتون به‌دست آمد. در واقع، در سال‌های اخیر، تمرکز در جهت افزایش بهره‌وری تولید همراه با محدودیت منابع آب قابل دسترس در حال تغییر است. به‌همین‌ترتیب، کم‌آبیاری در حال تبدیل شدن به یک گزینه احتمالی است. لذا انتخاب شبدر برسیم به‌عنوان علوفه‌ای زمستانه و شناسایی ارقام متحمل با عملکرد کمی و کیفی مناسب می‌تواند استراتژی مناسب جهت افزایش بهره‌وری و حفظ تولید باشد.

۶-۲- لزوم زهکشی برای کشت دوم در اراضی شالیزاری

کشت دوم در استان گیلان به‌دلیل آب‌گرفتگی بخش زیادی از اراضی شالیزاری در فصل پاییز از رونق کمی برخوردار است. لذا، زهکشی یک زیرساخت اصلی برای حل آب‌گرفتگی اراضی شالیزاری به‌منظور ایجاد شرایط مناسب برای کشت دوم محسوب می‌شود (معماری و همکاران، ۱۳۹۷). پس از برداشت برنج در شالیزار، در مناطقی که دارای خاک‌هایی با بافت سنگین و میزان بارندگی زیاد می‌باشند، در اثر بارندگی زیاد، شرایط غرقابی در شالیزار ایجاد می‌شود که برای رشد بذور محصولات کشت شده مضر می‌باشد. شرایط غرقابی همچنین، موجب سله بستن خاک و در نتیجه عدم سبز شدن بذور می‌شود. به‌هرحال خاک می‌تواند از آب اشباع شود و آن زمانی است که زهکشی ضعیف بوده و یا این که بارندگی خیلی زیاد باشد، آب منافذ خاک را پر کرده و از انتشار اکسیژن در قسمت گازی جلوگیری می‌کند. در چنین شرایطی رشد و نمو محصولات به‌شدت کاهش می‌یابد و در صورت تداوم این وضعیت می‌تواند به نابودی مزرعه نیز منجر شود. در اراضی شالیزاری شمال کشور به‌دلیل سنگین بودن بافت خاک، بارندگی‌های زیاد و غرقاب بودن زمین در نیمه دوم سال، توجه به امر زهکشی برای توسعه کشت محصولات در تناوب با برنج، سبز شدن یکنواخت بذور، رشد خوب گیاهچه‌ها و عملکرد بالا غیرقابل اجتناب است. بدین‌منظور، زهکشی با دو هدف توانایی

خروج و هدایت آب از سطح مزرعه و توانایی انتقال آب خارج شده از مزرعه به سمت زهکش‌های اصلی منطقه باید مورد توجه قرار گیرد. براین اساس، اراضی شالیزاری تجهیز و نوسازی شده به دلیل دارا بودن زهکش‌های طراحی شده برای خروج آب از انتهای کرت‌های مزرعه و توانایی استفاده از ماشین‌آلات، بهترین مکان برای توسعه کشت محصولات در تناوب با برنج هستند (ربیعی و مدرسی، ۱۴۰۰). آمارها نیز نشان می‌دهند در سال‌های اخیر از ۲۳۸۰۰۰ هکتار اراضی شالیزاری در حدود ۸۰ هزار هکتار از اراضی شالیزاری به کشت دوم اختصاص یافته است که در این میان در حدود ۳۰ تا ۴۰ هزار هکتار از اراضی دارای زهکش بوده و برای کشت دوم مناسب می‌باشند. بنابراین تسطیح زمین و خارج کردن آب ورودی به داخل مزرعه جهت جلوگیری از ماندابی شدن و از بین رفتن بوته‌ها، اهمیت خاصی دارد (ربیعی و مدرسی، ۱۴۰۰).

۷- مدیریت تغذیه

۷-۱- کودها و عناصر غذایی مورد نیاز

۷-۱-۱- نیتروژن

شیدرها مانند سایر گیاهان به نیتروژن نیاز دارند که آن را از طریق تثبیت نیتروژن هوا با باکتری‌های هم‌زیست که روی ریشه‌ی آن‌ها قرار دارند، تأمین می‌کنند. نیتروژن تثبیت شده از طریق ریشه به گیاه منتقل می‌شود. این گیاه قادر است به‌طور متوسط سالانه ۲۰۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تثبیت کند. نیتروژن در رشد شیدر مؤثر است و مقدار کافی آن باعث ادامه رشد و نمو و درنهایت تولید محصول مناسب است (حیدری شریف‌آباد و دری، ۱۳۸۰). باتوجه به اینکه شیدر برسیم می‌تواند از طریق باکتری‌های موجود در ریشه از نیتروژن هوا استفاده نماید لازم است قبل از اینکه ریزوبیوم‌ها شروع به رساندن نیتروژن به گیاه جوان کنند در این مدت به‌عنوان کود استارتر مقداری نیتروژن به زمین داده شود که براساس توصیه‌های صورت گرفته مقدار ۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار توصیه شده است و در صورت عدم مصرف به‌موقع این مقدار کود اثرات نامطلوبی در پی خواهد داشت، به‌طوری‌که فعالیت‌های باکتری‌ها کاهش خواهد یافت و بر رشد گیاه نیز تأثیر نامطلوب خواهد گذاشت (سیدشریفی و حکم‌علی‌پور، ۱۳۸۹). به‌طور کلی نیاز کودی شیدر برسیم به نیتروژن به‌میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره می‌باشد که یک‌سوم به‌عنوان استارتر در شروع کشت و دوسوم به‌صورت سرک پس از هر چین اضافه می‌شود (پاداشت‌دهکایی و همکاران، ۱۳۹۴). نتایج رحیمی‌پطروودی و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد کاربرد ۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع سولفات آمونیم یا ۷۶ کیلوگرم اوره به‌عنوان کود استارتر بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک را نسبت به مقادیر بالاتر آن داشت.

۷-۱-۱-۱- تثبیت بیولوژیکی نیتروژن

بیشترین سهم شبدر برسیم در کشاورزی، توانایی آن در تثبیت نیتروژن و افزایش حاصلخیزی خاک است که می‌تواند دلیل اصلی پذیرش آن توسط کشاورزان باشد. در مقایسات انجام شده بین گیاهان تلقیح شده با ریزوبیوم و بوته‌های بدون تلقیح، ریزوبیوم‌ها باعث افزایش معنی‌دار در تعداد گره و وزن خشک گیاه می‌شوند (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). شبدر برسیم، تثبیت بیولوژیکی نیتروژن را از راه ارتباط آن با باکتری ریزوبیوم، تسهیل می‌کند، در نتیجه می‌تواند نیاز به کود نیتروژنی را کاهش دهد. نتایج یک بررسی سه ساله نشان داد که استفاده از لگوم‌ها به‌عنوان یک محصول زمستانه موجب افزایش بیش از ۵ درصدی عملکرد دانه برنج، افزایش ۹/۷ تا ۲۰/۵ درصدی محتوی نیتروژن بقایای برنج و کاهش ۳۰ تا ۶۰ درصدی هدررفت نیتروژن می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود که در صورت کشت بقولات قبل از برنج و مصرف کود شیمیایی به‌میزان کمتر از مقدار توصیه شده، ضمن بالا نگه داشتن عملکرد برنج، پایداری سیستم‌های کشاورزی افزایش یابد (یو و همکاران، ۲۰۱۴).

کشاورزان برای کشت شبدر برسیم در مزارعی که هرگز زیر کشت این محصول قرار نگرفته است، باید بذرها را با باکتری *Rhizobium trifolli* تلقیح نمایند. این کار را می‌توان با خیساندن بذور در آب به مدت ۲۴ ساعت انجام داد. بعد از خیساندن، بذر را روی زمین پخش کرده تا آب آن خارج شود. ریزوبیوم را از ظرف خارج و با ۱۰ درصد شکر قهوه‌ای مخلوط نمود. سپس آن را به‌خوبی با دانه‌ها مخلوط کرد. اگر ریزوبیوم در دسترس نباشد، خاک مزرعه‌ای که قبلاً شبدر برسیم کاشته شده است باید به مزرعه جدید اضافه شود. برای پخش یکنواخت بذر می‌توان آن را با ماسه و خاک مخلوط کرد (محمد و همکاران، ۲۰۱۴) (شکل ۶).



شکل ۶- گره‌زایی مناسب با بیش از سه گره صورتی در ریشه شبدر برسیم
(تصاویر از چاک اینگلز (راست) و راس بالارد، PIRSA (چپ))

۷-۱-۲- فسفر

اهمیت عنصر فسفر در تثبیت نیتروژن نه تنها در تغذیه و رشد گیاه میزبان است بلکه نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده است که افزایش میزان فسفر موجب افزایش طول ساقه و تعداد غده‌های ریشه و بالاخره میزان محصول می‌شود. همچنین شبدر برسیم قادر است باقیمانده کودهای فسفوری را که به زراعت قبلی داده شده است با کارایی زیاد حل و جذب کرده و مورد استفاده قرار دهد. نتایج تحقیقات در استرالیا نیز نشان داده است که تثبیت نیتروژن به وسیله شبدر با مقدار سوپر فسفات مصرفی متناسب بوده است (شکل ۷) (رضازاده، ۱۳۹۳). مقدار کود فسفره توصیه شده برای کشت شبدر برسیم بعد از برداشت برنج، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم می‌باشد (پاداشت‌دهکایی و همکاران، ۱۳۹۴).



شکل ۷- کمبود فسفر در شبدر (برگچه‌ها سبز مایل به آبی با لکه‌های کوچک برنزی) (برگرفته از سایت Grazinginfo.com)

۷-۱-۳- پتاسیم

عنصر پتاسیم یکی از عناصری است که در واکنش تثبیت و احیاء نیتروژن نقش مهمی ایفا می‌نماید. اثر این عنصر از طریق افزایش مقدار مواد قندی و تسریع حمل آن به ریشه و شدت دادن و تقویت نمودن چرخه کربس جهت رساندن انرژی لازم است. در صورت مشاهده کمبود پتاس در خاک می‌توان از کودهای سولفات پتاسیم و یا کلرور پتاسیم به مقدار ۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت استفاده نمود (سیدشریفی و حکم علی‌پور، ۱۳۸۹). رشد و نمو شبدر برسیم به مقدار پتاسیم قابل جذب در خاک وابستگی بالایی دارد و شبدر به کمبود پتاسیم بسیار حساس است (شکل ۸) (دشت‌دار، ۱۳۹۴).



شکل ۸- کمبود پتاسیم در گیاه شبدر (سمت راست) و گیاه یونجه (سمت چپ).
(عکس‌ها برگرفته از سایت fieldcropnews.com)

۷-۱-۴- کلسیم

استفاده کردن از آهک یکی از قدیمی‌ترین راه‌های تنظیم کلسیم خاک و حاصلخیزی آن است. اثرات ناشی از آهکی کردن خاک، برای بسیاری از کشاورزان ناشناخته است. افزودن کلسیم با آهک به شکل صحیح به خاک، حاصلخیزی موقت و بهبود تدریجی خاک را به همراه دارد. اگر بخواهیم در خاک اسیدی شبدر بکاریم، ابتدا باید به زمین آهک اضافه کنیم تا زمین مستعد کشت شبدر شود، کلسیم ضمن حاصلخیز کردن خاک باعث قلیایی شدن pH خاک هم می‌شود، کلسیم باعث درشت‌تر شدن کلونید خاک و گسترش نفوذ ریشه شبدر یا بقولات و حتی غیر بقولات در خاک می‌شود (شکل ۹) (دشت‌دار، ۱۳۹۴).



شکل ۹- کمبود کلسیم در شبدر (ساقه پژمرده و فرورفته با حاشیه‌های کلروتیک و سوخته) (برگرفته از سایت Grazinginfo.com)

۷-۱-۵- عناصر کم مصرف (ریز مغذی ها)

مقدار نیاز شبدر به عناصر کم مصرف بسیار کم است اما وجود این عناصر برای شبدر ضروری است و در صورت کمبود آن‌ها رشد و نمو شبدر کاهش می‌یابد. اگر pH خاک بیش از ۶ باشد، میکروالمان‌ها برای شبدرها به خصوص شبدر برسیم غیرقابل جذب می‌شوند. در مقابل با کاهش pH به زیر ۴/۵، آلومینیم موجود در خاک به شکل سمی رسوب کرده و می‌تواند به رشد ریشه و دسترسی آن‌ها به مواد مغذی و آب آسیب رساند (شکل ۱۰).

کلسیم و منیزیم نیز برای پایداری ریزوبیوم در خاک بدون وجود گیاه و نیز برای تشکیل گره ریشه و قدرت تثبیت نیتروژن ضرورت دارد.

گوگرد در گیاهان برای سنتز پروتئین لازم است در تثبیت نیتروژن نیز به همین طریق اثر دارد اصولاً ریزوبیوم برای تکثیر و تأمین پروتئین خود به گوگرد نیاز دارد.

عناصر دیگری که در تثبیت نیتروژن نقش اساسی دارند عناصر میکرو مانند آهن و مولیبدن است. مولیبدن برای تثبیت نیتروژن از طریق همزیستی یا غیرهمزیستی لازم به نظر می‌رسد، به طوری که کمبود مولیبدن، مقدار تثبیت نیتروژن را به مقدار زیاد کاهش می‌دهد و تأثیر معنی‌داری در میزان محصول و مقدار نیتروژن تثبیت شده دارد (سیدشریفی و حکم علی‌پور، ۱۳۹۳).

شبدر به کمبود منیزیم نیز حساس است و در ایران به دلیل آهکی بودن اکثر اراضی، بین یون پتاسیم و منیزیم رقابت ایجاد شده و به همین دلیل کمبود عنصر منیزیم در گیاهان مشاهده می‌شود.

در میان کودها، کودهای ریزمغذی مس و کودهای مس‌دار باعث افزایش محصول اکثر گیاهان علوفه‌ای به ویژه شبدر می‌شود. شبدر به کمبود مس حساس است، به خصوص زمانی که مقدار این کودها بیش از ۸/۸ کیلوگرم در هکتار باشد. در خاک‌های با بافت سنگین و در مناطق دارای آب و هوای گرم، کمبود عناصر بر، کبالت، مس، آهن، منگنز و روی مشاهده می‌شود.

در خاک‌های شنی با کربنات کلسیم معادل (CCE^۱) کم، کاربرد بور ممکن است برای بهترین عملکرد مورد نیاز باشد (کلارک و همکاران، ۲۰۰۷).



شکل ۱۰- ریشه‌های سالم گیاه شبدر (سمت چپ) در مقابل ریشه‌های کوتاه (سمت راست) ناشی از آلومینیم بالای خاک. مرکز مطالعات ریزوبیوم، دانشگاه مرداک.

۷-۲- مدیریت کوددهی

در اراضی که شبدر برسیم به‌عنوان محصول اصلی کشت می‌شود بهتر است کودهای اصلی را به‌ویژه براساس نتایج آزمون خاک به زمین افزود. در صورتی که انجام آزمون خاک میسر نباشد، مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم (معادل ۷۵ کیلوگرم P_2O_5) و حدود ۵۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار اوره (معادل ۲۳-۱۴ کیلوگرم نیتروژن خالص) برای شروع بعد از آماده کردن زمین و قبل از کاشت به زمین داده می‌شود.

در اراضی شالیزاری استفاده از کودهای شیمیایی به‌ویژه فسفر و پتاسیم باقیمانده از کشت برنج مدنظر زارعین در کشت شبدر برسیم است. نیتروژن مورد نیاز نیز توسط گیاه تثبیت می‌شود. باین حال در زمین‌هایی که خاک‌ورزی برای از بین بردن و تجزیه کاه و کلش انجام می‌شود لازم است اوره به‌مقدار کافی برای کمک به تجزیه آنها و نیز تأمین نیاز اولیه گیاه داده شود.

به‌طور کلی، در زمان آماده‌سازی مزرعه، می‌توان از کود دامی کاملاً تجزیه شده به‌میزان ۲۰ تن در هکتار استفاده کرد. این موضوع در مزارعی که برای اولین بار برای شبدر برسیم استفاده می‌شوند ضروری است. سپس، به‌صورت کودهای پایه، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره (یک‌سوم به‌عنوان استارتر و دوسوم به‌صورت سرک پس از هر چین) + ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم + ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم برای دستیابی به محصول مطلوب می‌توان اقدام به کوددهی کرد. برخی از کشاورزان باتوجه به تجربه خود، این کودها را در مقادیر تقسیط شده و مورد نیاز اضافه می‌کنند.

۸- مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز

شبدر برسیم مانند سایر گونه‌های شبدر تحت تأثیر بسیاری از آفات و بیماری‌ها قرار می‌گیرد. برخی از بیماری‌های قارچی رایج در شبدر برسیم عبارتند از پوسیدگی

ساقه (*Sclerotinia sclerotiorum*)، پوسیدگی ریشه (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium moniliforme*, *Sclerotinia bataticola*)، بونه‌میری (*Pythium spinosum*) و سوختگی شبدر (*Kabatiella caulivora*) (سینگ و همکاران، ۲۰۲۰). آفات احتمالی شامل شته‌ها، کنه‌ها، لاروها و حشرات مکند می‌باشند (کلارک، ۲۰۰۷). شبدر برسم همچنان ممکن است بسته به رقم تحت تأثیر نماتدهای ریشه قرار گیرد (سینگ و همکاران، ۲۰۲۰). موزائیک برسم (Berseem Mosaic) یک ویروس منتقل شده از بذر است که شبدر برسم را تحت تأثیر قرار می‌دهد و انتخاب رقم به‌عنوان ابزار اصلی کنترل به حساب می‌آید (سینگ و همکاران، ۲۰۲۰). شبدر برسم را می‌توان با ترکیب روش‌های مکانیکی، زراعی و شیمیایی کنترل کرد (کیچلر، ۲۰۱۹). باین حال، باتوجه به نیاز روزافزون کشور به محصولات دامی و افزایش سطح زیرکشت گیاهان علوفه‌ای، میزان خسارت ناشی از آفت‌ها، بیماری‌ها و علف‌های هرز نیز ممکن است افزایش یابد، لذا برای افزایش عملکرد علوفه و بذر شبدر، بررسی و شناخت دقیق این عوامل مضر و راه‌های مبارزه با آن‌ها ضروری است.

۸-۱-آفات

۸-۱-۱-شته‌ها (Aphids)

شته‌ها حشرات کوچکی هستند که از شیر گیاه تغذیه می‌کنند و باعث پیچیدگی برگ‌ها و ضعف گیاه شده و سرعت رشد آن را کاهش می‌دهد و باعث کاهش عملکرد می‌شوند (شکل ۱۱-الف).

۸-۱-۲-سرخرطومی تخمدان شبدر (*Apion trifolii*)

جنس *Apion* دارای گونه‌های متعددی است که اغلب آن‌ها آفت تخمدان و بذرهای نرم گیاهان علوفه‌ای مانند شبدر و یونجه می‌باشند (شکل ۱۱-ب).

۸-۱-۳-مورچه

این حشره با جمع‌آوری بذر در مزرعه و ذخیره آن در لانه خود باعث از بین رفتن یکنواختی تراکم در مزارع شده و عملکرد را کاهش می‌دهد.

۸-۱-۴-حلزون

این آفت جونده در ابتدای فصل رشد خسارت زیادی به شبدر وارد می‌کند که برای مبارزه با آن از سموم متالدهاید به میزان ۳ تا ۴ کیلوگرم در هکتار می‌توان استفاده نمود.

۸-۱-۵-کرم سبزخوار

این آفت که اخیراً در مزارع شبدر طغیان کرده از مزارع برنج منتقل می‌شود و همان پروانه تک‌نقطه‌ای برنج می‌باشد که مبارزه با لارو آن باید با سم لاروین (تیودیکارب) و یا Bt^۱ صورت بگیرد.

1. *Basillus thuringiensis*



شکل ۱۱- آفات شبدر (الف- شته شبدر (Aphids)، ب- سرخرطومی تخمدان شبدر (*Apion trifolii*) (عکس از توماس کلیدیس، وب سایت iStock.com)

۸-۲- بیماری‌ها

۸-۲-۱- لکه سیاه شبدر

لکه سیاه شبدر (*Cymadothea trifolii*) یکی از بیماری‌های مهم شبدر در ایران است. این بیماری در تمام جهان به‌ویژه در مناطق مرطوب و در ماه‌های تابستان شیوع دارد. در این بیماری ابتدا لکه‌های سیاه‌رنگ در زیر برگ‌ها تشکیل می‌شود و سپس در اثر گسترش بیماری، توسعه یافته و کل سطح برگ را فرا گرفته و موجب از بین رفتن آن می‌شود (شکل ۱۲). بوته‌های بیمار کم‌برگ (کاهش کیفیت علوفه) می‌باشند. عامل بیماری قارچی به‌نام *Polythrincium trifolii* بوده و این قارچ در جاهایی که رطوبت کم باشد فعالیت بیماری کاهش یا حتی متوقف می‌شود. برداشت زودتر از موعد برای کاهش خسارت و کاهش رطوبت از طریق کم کردن زمان آبیاری برای کنترل بیماری توصیه می‌شود.



شکل ۱۲- لکه سیاه شبدر (عکس از لنی ورتینگتون، سایت NatureSpot)

۸-۲-۲- پوسیدگی ریشه (Berseem root rot)

پوسیدگی ریشه برسیم یک بیماری پیچیده است که توسط سه پاتوژن خطرناک (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium moniliforme* and *Sclerotinia bataticola*) برانگیخته می‌شود. در شرایط مساعد، قارچ‌ها به ریشه‌های شبدر برسیم حمله می‌کنند و باعث پوسیدگی بافت‌های ریشه می‌شود. علائم اولیه انتشار بیماری به صورت پژمردگی است و پنجه‌های مبتلا در شرایط محیطی مساعد به صورت لکه‌های قهوه‌ای ظاهر می‌شوند (سینگ و همکاران، ۲۰۲۰). این لکه‌های قهوه‌ای روشن در عمق ۵ سانتی‌متری زیر خاک روی ریشه‌ها ظاهر می‌شوند. پوسیدگی ریشه برسیم معمولاً پس از برش دوم ظاهر می‌شود، اما می‌تواند بعداً نیز ظاهر شود (شکل ۱۳). این بیماری عمدتاً از طریق بذر منتقل می‌شود و استفاده از تناوب‌های زراعی ۲-۳ ساله و شخم عمیق تابستانه می‌تواند در مدیریت بیماری مؤثر باشد. قارچ‌کش‌های مختلفی برای کنترل پوسیدگی ریشه استفاده می‌شوند که از این میان می‌توان به متالاکسیل + مانکوزب (۲ گرم بر کیلوگرم دانه)، کاربندازیم (۲/۵ گرم بر کیلوگرم دانه)، تیوفانات متیل (۲ گرم بر کیلوگرم دانه)، بروموتالنیل (۲/۵ گرم بر کیلوگرم دانه) تیرام (۰/۲۵ درصد)، باویستین (۰/۱ درصد) اشاره کرد. لازم به یادآوری است که از قارچ‌کش‌ها فقط به عنوان تیمار بذر قبل از کاشت استفاده می‌شوند، زیرا محلول‌پاشی برای چرا و مصرف دام مضر می‌باشد.



شکل ۱۳- پوسیدگی ریشه شبدر برسیم
(عکس از دارن مولر، دانشگاه ایالتی آیووا، باگوود)

۸-۲-۳- پوسیدگی ساقه (Berseem stem rot)

یکی از موانع اصلی در کشت شبدر برسيم، بیماری پوسیدگی ساقه است که توسط *Sclerotinia trifoliorum* ایجاد می‌شود. این بیماری می‌تواند باعث کاهش قابل توجه کیفیت علوفه سبز و عملکرد دانه برسيم شود (شکل ۱۴). حتی کاهش عملکرد به میزان ۲۵ تا ۳۰ درصد به دلیل بیماری پوسیدگی ساقه گزارش شده است (آتری و همکاران، ۲۰۲۱).

در حال حاضر، برای مدیریت پوسیدگی ساقه برسيم، استفاده از قارچ‌کش‌ها (اقبال و اقبال، ۲۰۱۴) می‌تواند یکی از گزینه‌های جایگزین برای کنترل بیماری باشد. با این حال، تلاش‌هایی برای اصلاح ژنوتیپ‌های مقاوم به پوسیدگی ساقه از طریق هیبریداسیون بین گونه‌ای با گونه‌های وحشی (مالاویا و همکاران، ۲۰۱۸) و غربالگری ژرم پلاسما برای این بیماری انجام شده است.

برای مدیریت بیماری، بذر باید از محصول عاری از بیماری انتخاب شود. خیس کردن خاک پس از برش، با محلول ۰/۴ درصد برازیکول توسط سینگ (۲۰۰۱) گزارش شده است. اقبال و اقبال (۲۰۱۴) کنترل پوسیدگی بیماری برسيم را با استفاده از تیوفانات متیل (۵۰۰ گرم در هکتار) و به دنبال آن پروپینب (۱۲۵۰ گرم در هکتار)، فوستیل آل (۵۰۰ گرم در هکتار) و کاربندازیم گزارش کردند. سم‌پاشی با محلول ۰/۱ درصد باویستین به صورت دو بار در زمستان به فاصله ۱۵ روز نیز توصیه می‌شود.



شکل ۱۴- پوسیدگی ساقه شبدر برسيم

(عکس از روپیندر سینگ، وبسایت Shutterstock.com)

۸-۲-۴- بوته‌میری (Damping off)

بوته‌میری در شبدر برسیم ناشی از *Pythium spinosum* Sawada می‌باشد. این قارچ خاک‌زی دانه‌ها و بوته‌های جدید را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بوته‌میری معمولاً به پوسیدگی بافت‌های ساقه و ریشه در سطح و زیر سطح خاک اشاره دارد. در بیشتر موارد، گیاهان آلوده جوانه می‌زنند و به‌خوبی رشد می‌کنند، اما در عرض چند روز آغشته به آب شده، در قاعده می‌افتند و می‌میرند. این بیماری در خاک‌های مرطوب و با زهکشی ضعیف بیشتر ظاهر می‌شود (مغازی و همکاران، ۲۰۰۸؛ سینگ و همکاران، ۲۰۲۰).

در بوته‌میری قبل از سبز شدن، بذر پوسیده شده یا بوته‌ها ممکن است سوخته شوند و قبل از سبز شدن از بین بروند (شکل ۱۵). در بوته‌میری پس از سبز شدن، عفونت معمولاً با ظهور بوته و پژمرده شدن، ریزش، خشک شدن و از بین رفتن آن از ریشه در روی خاک و زیر آن رخ می‌دهد (مغازی و همکاران، ۲۰۰۸).

از متالاکسیل، بنومیل، یا متالاکسیل + بنومیل می‌توان برای کاهش شدت پوسیدگی ریشه و بروز گونه‌های *Pythium* استفاده کرد. کاربرد فسفونات پتاسیم، تناوب زراعی، شخم زدن عمیق تابستانی و استفاده از بذر گواهی شده و یا تیمار بذر با عوامل زیستی مانند *Paecilomyces lilacinus* (مغازی و همکاران، ۲۰۰۸)، *Chaetomium globosum* همراه با قارچ‌کش کاپتان یا مانکوزب برای کنترل بیماری موثر است.



شکل ۱۵- بیماری بوته‌میری در شبدر (عکس از جی رام لامیچن، مؤسسه ملی فرانسه در کشاورزی، غذا و محیط زیست (INRAE))

۸-۲-۵- سفیدک سطحی شبدر (Powdery mildew)

سفیدک سطحی یونجه و شبدر یکی از بیماری‌های مهم در پاره‌ای از نقاط ایران است و هر ساله موجب خسارات جدی در عملکرد علوفه می‌شود. از عوامل این بیماری دو قارچ *Leveillula taurica* (Lev.) Arn. و *Erysiphe pisi* var. *pisi* DC. گزارش شده است (حاتم‌زاده و رهجو، ۱۳۹۲). از علائم سفیدک می‌توان به ایجاد لکه‌های سفید رنگ و یا خاکستری بر روی قسمت‌های مختلف گیاه به‌خصوص قسمت‌های جوان‌تر گیاه و گاهی زرد شدن برگ‌ها نام برد. در بعضی از مواقع با پیشرفت بیماری نواحی آلوده تغییر رنگ می‌دهند و تبدیل به نواحی قهوه‌ای رنگ با حاشیه‌ی زرد می‌شوند. در مواقعی که سفیدک کنترل نشود، نواحی آلوده به‌هم می‌چسبند و باعث ریزش برگ می‌شوند (شکل ۱۶).

برای کنترل سفیدک بهتر است بستر را برای رشد بهتر گیاه فراهم کرده و از نوع مقاوم گیاهان در برابر سفیدک استفاده نمود. تراکم کم گیاهان و تهویه مناسب نیز کمک شایانی به کنترل سفیدک می‌کند. کاربرد کمتر کودهای نیتروژنی در فصول گرما نیز می‌تواند به کنترل سفیدک‌ها کمک کند زیرا کودهای نیتروژنه باعث تحریک ساقه‌های جوان که حساسیت بیشتری نسبت به ساقه‌های بالغ دارند می‌شود. وجود رطوبت در برگ‌ها در هنگام شب که دمای هوا کمتر است نیز بیماری را تشدید می‌کند، لذا بهتر است آبیاری در طول روز انجام شود. قسمت‌های آلوده را نیز باید در صورت امکان حذف کرد و دور ریخت. استفاده از سم‌های قارچ‌کش نیز رایج است که می‌توان برای کنترل بهتر بیماری، استفاده از سم‌ها را در فاصله‌ی ۷ تا ۱۴ روز تکرار کرد. برخی از سم‌های قارچ‌کش مورد استفاده شامل: پنکونازول، ترکیبات مسی، مانکوزب، کاپیتان، سولفور می‌باشند. از دیگر راه‌های مبارزه با این بیماری مساعد کردن شرایط رشد گیاه است که با استفاده از کود مناسب، آبیاری به‌موقع، دفع علف‌های هرز و کاشت با فاصله مناسب انجام می‌شود.



شکل ۱۶- سفیدک سطحی شبدر (عکس از وین لانگ باتم، دورچستر، مریلند)

بالین حال، اتکا به مدیریت شیمیایی می‌تواند منجر به بروز مشکلاتی شود که به‌طور مستقیم به سلامت محیط و خاک و کاهش اثربخشی قارچ‌کش‌ها به‌دلیل شکست مقاومت توسط عوامل بیماری‌زا (اکتر و همکاران، ۲۰۰۹) و به‌طور غیرمستقیم بر سلامت انسان از طریق مصرف باقی‌مانده‌های شیمیایی موجود در شیر و فرآورده‌های آن (بدی و همکاران، ۲۰۱۵)، میوه‌ها و سبزیجات اثر می‌گذارد (مبدوا، ۲۰۱۹). بالین حال، مقاومت می‌تواند انتخاب بهتری باشد، اما دامنه اندکی را فراهم می‌کند، زیرا ارقام محدودی از شبدر برسیم دارای مقاومت در برابر بیماری‌ها می‌باشند (تجویر و همکاران، ۲۰۱۹). از این‌رو، نیاز مبرمی به یافتن استراتژی مدیریت سازگار با محیط زیست جایگزین مانند عصاره‌های گیاهی، املاح‌های آلی، نمک‌های آلی و معدنی و بیوپلیمرها احساس می‌شود.

۸-۳- علف‌های هرز

علف‌های هرز را می‌توان به کمک عملیات زراعی و اعمال مدیریت صحیح، قبل از کاشت یا بعد از کاشت کنترل نمود. انتخاب زمین مناسب و استفاده از بذر بدون ناخالصی و علف‌های هرز نه‌تنها باعث ایجاد یک مزرعه یکنواخت می‌شود بلکه موجب افزایش عملکرد و تولید محصول با کیفیت بالا خواهد بود. علف‌های هرز در این لگوم با استفاده از روش‌های زراعی، شیمیایی یا مکانیکی، باید پیش از بذردهی کنترل شود. علف هرز انگلی سس ممکن است، عملکرد علوفه‌ای نواحی آلوده مرتع را به‌شدت کاهش دهد؛ بنابراین باید دقت نمود که جهت کاشت این لگوم فقط بذره‌های عاری از علف‌هرز مذکور استفاده شود (سیادت و همکاران، ۱۳۹۱). البته گونه‌هایی از شبدر برسیم می‌توانند نقش گیاه پوششی را در سیستم‌های زراعی ایفا کرده و علاوه بر افزایش نیتروژن خاک و تقویت آن، باعث کنترل علف‌های هرز شوند (صالحیان و خواجه‌نبی، ۱۳۹۴).

در کشت ردیفی می‌توان به‌وسیله کولتیواتور علف‌های هرز بین ردیف‌ها را از بین برد. مبارزه علیه علف‌های هرز باید قبل از بذردهی انجام تا نتیجه مثبتی حاصل شود. اگر مبارزه به‌روش مکانیکی و زراعی قادر به کنترل علف‌های هرز نباشد، می‌توان از سموم علف‌کش مثل ارادیکان و ترفلان (قبل از کشت) و گالانت (بعد از کشت) استفاده نمود.

بنابراین بسته به نوع علف‌های هرز و اینکه باریک‌برگ یا پهن‌برگ باشد باید از علف‌کش‌های انتخابی مناسب استفاده کرد. هنگام استفاده از علف‌کش‌های پس از رویش، نیز توجه شود که برای مؤثر بودن، باید علف‌های هرز به‌طور فعال در حال رشد بوده و ارتفاع آن‌ها بیش از ۲۵-۲۰ سانتی‌متر نباشد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- مدیریت علف‌های هرز در شبدر (عکس‌ها از وب سایت bowhunting.com)

۹- برداشت و تولید علوفه شبدر برسیم

برنامه برداشت در شبدر برسیم تا حد زیادی به الگوی کشت و نیازهای دام بستگی دارد. شبدر برسیم معمولاً ۵ تا ۸ هفته پس از کاشت آماده برداشت است. برداشت علوفه شبدر برسیم در چین‌های مختلف صورت می‌گیرد. توصیه می‌شود اولین برداشت ۵۵-۵۰ روز پس از کاشت و برش‌های بعدی در فواصل ۲۵-۳۰ روزه انجام شود (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). رشد مناسب برای هر برداشت بین ۳۰ تا ۴۰ روز پس از کاشت می‌باشد (مزنی و همکاران، ۲۰۱۳). البته اولین برداشت آن به شدت آلوده به علف‌های هرز است. برداشت چهار تا پنج چین در این علوفه زمستانه در شرایط کمبود زمین کشاورزی، با افزایش راندمان تولید می‌تواند شکاف علوفه‌ای تابستان و پاییز را که در آب و هوای مدیترانه‌ای معمول است، کاهش دهد. علاوه بر این، تنظیم تعداد برداشت شبدر برسیم می‌تواند کشت محصولات تابستانی بعدی (مانند برنج) را تسریع کند و حداکثر تولید را در طول سال ممکن سازد (سلاما و همکاران، ۲۰۲۰). در شبدر برسیم در قاعده هر ساقه دو جوانه وجود دارد. که معمولاً

کمی قبل از این که گیاه آماده برداشت شود، این جوانه‌ها فعال می‌شوند و شاخه جدیدی تشکیل می‌دهند. برای این که لطمه‌ای به این شاخه‌ها وارد نشود شبدر برسیم را باید قبل از آن که شاخه‌های جدید آن به طول ۲-۴ سانتی‌متر برسند برداشت کرد. به همین دلیل گیاه باید از ارتفاع کافی از سطح خاک برداشت شود. به جز در مواردی که درجه حرارت پائین است، فاصله بین برداشت‌ها ۲۵ تا ۳۵ روز می‌باشد. تعداد برداشت‌ها در شرایط آبیاری ۵ تا ۶ چین و در شرایط دیم ۱ تا ۲ چین می‌باشد. در کشت پاییزه نخستین چین برداری و یا چرای مستقیم مزرعه اوایل آذرماه تا دی‌ماه که ارتفاع بوته‌ها ۲۵-۴۰ سانتی‌متر است انجام می‌شود. گل‌دهی مجدد و چین دوم باتوجه به طول روز و دما حدود ۲۰ تا ۲۵ روز بعد از چین اول صورت می‌گیرد. چین سوم با فاصله ۲۵ تا ۳۰ روز از چین دوم خواهد بود (سیدشریفی و حکم علی‌پور، ۱۳۸۹). شبدر برسیم در ماه اردیبهشت به گل می‌رود و پس از گلدهی رشد رویشی آن به شدت کاهش می‌یابد، بنابراین از نظر اقتصادی بهتر است که آخرین برداشت را به تولید بذر اختصاص داد (کریمی، ۱۳۸۶). سلاما و همکاران (۲۰۲۰) نیز توصیه کردند برداشت سه چین در شبدر برسیم می‌تواند ایده‌آل باشد.

شبدر برسیم را می‌توان به صورت تازه به دام تغلیف نمود. ولی برای تهیه علوفه خشک چون درصد آب آن زیاد است خشک کردن آن مشکل است. این گیاه بسیار خوش‌خوراک است و به سادگی توسط انواع دام‌ها خورده می‌شود. عملکرد آن بستگی به زمان کاشت، عملیات زراعی، آب و هوا، حاصلخیزی و نوع خاک دارد. عملکرد متوسط آن در خاک‌های سبک ۵۰-۷۰ تن علوفه تازه در هکتار و در خاک‌های متوسط تا سنگین ۸۰-۱۰۰ تن در هکتار می‌باشد. البته عملکرد ۱۴۰ تن در هکتار نیز گزارش شده است (شکل ۱۸) (سیدشریفی و حکم علی‌پور، ۱۳۸۹).



شکل ۱۸- مزرعه شبدر بعد از برداشت برنج (اصلی)

به منظور تعلیف دام و استفاده از علوفه شبدر چهار روش عمده معمول است.

۱- چرای مستقیم

۲- درو کردن روزانه و مصرف علوفه تازه

۳- درو کردن و مصرف علوفه خشک

۴- درو کردن و سیلوی علوفه و مصرف در زمان مناسب (یوسفی، ۱۴۰۲)

۹-۱- روش چرای مستقیم

در این روش دام به داخل مزرعه شبدر هدایت شده تا به طور مستقیم تعلیف نماید (شکل ۱۹).

۹-۲- روش درو روزانه و مصرف شبدر تازه

در این روش یک یا چند بار شبدر به اندازه مصرف روزانه درو شده و در محل دامداری به مصرف می‌رسانند. بهتر است عمل درو پس از گرم شدن هوا و از بین رفتن شبنم انجام گیرد.

۹-۳- روش خشک کردن شبدر برسیم

در این روش پس از دروی شبدر و پخش آن در مزرعه در شرایطی که انرژی آفتاب مناسب باشد، شبدر پس از چند روز خشک می‌شود، اما از آنجا که فصل برداشت شبدر مواجه با پاییز و زمستان و اوایل بهار است، معمولاً در این فصول انرژی آفتاب به اندازه کافی نبوده که بتواند شبدر درو شده را خشک نماید.

۹-۴- روش سیلو کردن شبدر

زمان مناسب برداشت شبدر برای سیلو کردن پس از به گل نشستن گیاه است، اما از آنجاکه عمده تولید شبدر در شالیزار انجام گرفته و فصل برداشت در پاییز و زمستان خواهد بود، شبدر در این زمان به گل ننشسته، در این صورت فرصت رشد کافی به مزرعه شبدر داده شده، تا ارتفاع آن به حدود ۳۰ سانتی متر برسد، در این حالت علوفه بیشتر و با کیفیت بهتر به دست می‌آید (یوسفی، ۱۴۰۲).



شکل ۱۹- چرای مستقیم دام در مزرعه شبدر پس از برداشت برنج در شالیزارهای منطقه لاهیجان (اصلی)

۱۰- تولید بذر

برای موفقیت هر سیستم کشاورزی باید از عرضه کافی بذر با کیفیت، اطمینان حاصل کرد. تولید بذر در محصولات کشاورزی و سایر گیاهان یک ویژگی ذاتی است، اما حداکثر تولید همیشه تضمین نمی‌شود و ممکن است برای گرده‌افشانی، کوددهی و تولید بذر به مداخلاتی نیاز داشته باشد. درعین حال، عوامل فیزیولوژیکی، سیتولوژیکی، محیطی و سایر عوامل ممکن است تولید طبیعی بذر را مختل کنند. کشاورزان معمولاً مقادیر کمی از بذره‌ای زراعی را برای استفاده خود تولید می‌کنند اما برای تولید در مقیاس بزرگ سیستم‌های تولید بذر باید به‌خوبی سازماندهی شود. زمان تولید بذر در اکثر محصولات زراعی بیشتر از آن چیزی است که کشاورزان بخواهند منتظر بمانند، زیرا آن‌ها زمان را برای کاشت محصول دوم از دست می‌دهند (محمد و همکاران، ۲۰۱۴).

شبدر برسیم ازجمله گیاهانی است که بخش رویشی آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طول مرحله رویشی، محصول چندین بار برداشت شده و شاخ و برگ و ساقه‌های لطیف آن به‌عنوان علوفه استفاده می‌شود. برخی کشاورزان برای به‌دست آوردن حداکثر تعداد چین اقدام در طولانی کردن رشد آن کرده و از چین آخر برای تولید بذر استفاده می‌کنند. برای به‌دست آوردن یک محصول بذری خوب، چین‌برداری مزارع برسیم از اواخر بهمن تا اسفند صورت نمی‌گیرد، تا بتوان برای برداشت بذر در اردیبهشت تا خرداد اقدام نمود. این زمان برای کاشت محصول بعدی خیلی دیر می‌باشد، بنابراین تعداد کمی از کشاورزان اقدام به تولید بذر می‌کنند. شبدر برسیم در کل فصل پاییز و زمستان از مهر تا اردیبهشت رشد می‌کند و به‌ندرت به برای تولید بذر کشت می‌شود. در سال‌های اخیر در برخی کشورها، افزایش صادرات بذر برسیم این رویه را تغییر داده است و تولید بذر توسط کشاورزان زیادی انجام می‌شود، اما هنوز تولید، ذخیره‌سازی و بازاریابی آن به‌خوبی سازماندهی نشده است (محمد و همکاران، ۲۰۱۴). در مطالعه‌ای دوساله در مصر عذاب و همکاران (۲۰۱۰) اثر مقادیر مختلف کودهای فسفر و پتاسیم را بر تولید بذر دو رقم شبدر مصری مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها گزارش کردند افزایش کودهای فسفاتی تا ۳۵۷ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه را با افزایش تعداد شاخه‌ها و گل‌آذین به‌ترتیب ۲۳/۵۵ و ۱۴/۶۲ درصد در طی دو سال افزایش داد. باکیت و همکاران (۲۰۱۲) با مقایسه سه تاریخ کاشت (۱۰ مهر، ۱۰ آبان و ۱۰ آذر) نتیجه گرفتند که بالاترین تعداد گلچه‌ها در بوته (۵۵/۹)، تعداد دانه در بوته (۴۹/۹)، وزن هزاردانه (۳/۸ گرم) و عملکرد دانه شبدر برسیم (۱/۲۳ تن در هکتار) از تاریخ کاشت ۱۰ مهر به‌دست آمد.

۱۱- خلاصه

Berseem clover
Trifolium alexandrinum L.



ارقام

ارقام مناسب کشت در شالیزار رقم تولیدی کرج، الکس و ونیر

عادت رشدی

یکساله، فصل سرد

مناطق مورد کشت

مازندران، گیلان، گلستان و بخش‌هایی از خوزستان

نوع خاک و pH

خاک‌های لیمونی سبک و حاصلخیز با بافت متوسط تا سبک
pH= 6.5-7.5

آبیاری

در صورت عدم رطوبت کافی ۲ تا ۳ بار آبیاری برای جوانه‌زنی و سبز شدن بایستی انجام گیرد

محدوده کوددهی

۲۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره (یک سوم به‌عنوان استارت و دو سوم به‌صورت سرک پس از هر چین) + ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم + ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم

میزان بذر مصرفی

۲۵-۳۰ کیلوگرم در هکتار

عمق کاشت

۲- ۱/۵ سانتی‌متر

در زمین‌های با بافت سنگین، عمق کاشت کمتر از ۱/۵ سانتی‌متر و در خاک‌های با بافت سبک می‌توان عمق کاشت را ۲/۵ سانتی‌متر در نظر گرفت.

روش کاشت

۱- بذرپاشی

الف- بذرپاشی در سطح شالیزار گلخراپ (پادل) شده

ب- بذرپاشی در سطح شالیزار خشک

۲- بذرکاری

۳- کشت مخلوط

۴- کشت در کلش

خاک‌ورزی

شبدر برسیم یکی از گیاهانی است که می‌توان آن را به‌عنوان کشت دوم، بعد از برنج و بدون نیاز به عملیات تهیه زمین کشت نمود. البته باتوجه به ریز بودن بذر و حساسیت به سله، کاربرد روش‌های مختلف خاک‌ورزی شامل استفاده از گاواهن برگردان‌دار، روتیواتور و دیسک برای خردکردن کلوخه‌ها و تسطیح باعث بهبود خصوصیات فیزیکی خاک و افزایش عملکرد می‌شود.

زهکشی در اراضی شالیزاری

در اراضی شالیزاری تسطیح زمین، کرت‌بندی مناسب، زهکشی و خارج کردن آب ورودی به داخل کرت، در رشد شبدر از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا تجهیز و نوسازی زمین‌های کشاورزی به‌دلیل فراهم نمودن زهکش‌های طراحی شده برای خروج آب از انتهای کرت‌های مزرعه و توانایی استفاده از ماشین‌آلات، می‌توانند بهترین مکان برای توسعه کشت شبدر در تناوب با برنج باشند

فواصل کاشت

۲۰-۴۰ سانتی‌متر

تاریخ کاشت

۱۵ شهریور تا ۱۵ مهرماه

آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز آفات:

۱- شته‌ها ۲- سرخرطومی تخمدان
شبدر ۳- مورچه ۴- حلزون ۵- کرم سبزخوار

بیماری‌ها:

۱- لکه سیاه شبدر ۲- پوسیدگی
ریشه ۳- پوسیدگی ساقه ۴-
بوته‌میری ۵- سفیدک سطحی
شبدر

علف‌های هرز:

علف‌های هرز انگلی مانند سس

عملکرد شبدر

عملکرد علوفه تازه در خاک‌های سبک ۷۰-۵۰ تن در هکتار و در خاک‌های متوسط تا سنگین ۸۰ تا ۱۰۰ تن در هکتار و عملکرد علوفه خشک ۸ تا ۱۰ تن در هکتار می‌باشد.

برداشت شبدر

شبدر برسیم معمولاً ۵ تا ۸ هفته پس از کاشت آماده برداشت است. برداشت علوفه شبدر برسیم در چین‌های مختلف صورت می‌گیرد.

موارد مصرف

مرتع، علوفه تر و خشک، سیلو، کود سبز و چمن پوششی

منابع

- اسدی هرمز، ویدا قطبی، محمدتقی فیض‌بخش و فاطمه شیخ. ۱۴۰۱. مقایسه اقتصادی کاشت ارقام مختلف لگوم‌های علوفه‌ای (باقلا، خلر، ماشک، نخود) در استان گلستان. پژوهش‌های حبوبات ایران، سال ۱۳، شماره ۲، ص ۲۲۰-۲۰۷.
- افضلی‌نیا صادق. ۱۳۹۵. دستورالعمل کم خاک‌ورزی، وزارت جهاد کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۰ صفحه.
- آسودار محمدامین و هومن سبزه‌زار. ۱۳۸۷. سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی، نشرآموزش کشاورزی، ۳۴۳ صفحه.
- آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹. جلد اول: محصولات زراعی. انتشارات وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۳ صفحه (سال چاپ: ۱۴۰۱).
- بالازاده مهیار، محمد زمانیان، فرید گل‌زردی و علی محمدی ترکشوند. ۱۴۰۱. اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر تولید علوفه، پروتئین، انرژی و کارایی مصرف آب در ارقام شبدر برسیم. نشریه علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال ۱۴، شماره ۵۶، ص ۲۳-۵.
- پاداشت‌دهکایی، فریدون و همکاران. ۱۳۹۴. راهنمای برنج (کاشت، داشت، برداشت و پس از برداشت). معاونت آموزش و ترویج، نشر آموزش کشاورزی. ۵۷۵ صفحه.
- جلالی‌فر محمدحسین. ۱۴۰۰. اثر سیستم‌های کودی و خاک‌پوش بر رشد و عملکرد شبدر برسیم بذری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ۹۴ صفحه.
- چابک خلیل و کامبیز اسپهبدی. ۱۳۹۰. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد بذر و علوفه شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) در شرایط اقلیمی مازندران. مجله پژوهش‌های کاربردی (پژوهش و سازندگی). دوره ۲۴، شماره ۴، ص ۷-۱.
- حاتم‌زاده معصومه و وحید رهجو. ۱۳۹۲. بیماری سفیدک پودری یونجه. دانش بیماری‌شناسی گیاهی، سال ۲، جلد ۲، ص ۱۷-۱۲.
- حیدری شریف‌آبادی حسین و محمدعلی دری. ۱۳۸۰. نباتات علوفه‌ای (نیامداران) جلد اول. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۳۱۶ صفحه.
- خداینده ناصر. ۱۳۹۸. زراعت گیاهان علوفه‌ای. چاپ دوم. انتشارات علم کشاورزی ایران، ۳۰۸ صفحه.
- خوش‌گفتار براتعلی. ۱۳۸۱. شبدر برسیم. رشت، انتشارات وارسته. ۱۱۰ صفحه.
- دشت‌دار سمیه. ۱۳۹۴. تأثیر تاریخ‌های کاشت تابستانه بر عملکرد کمی و کیفی علوفه ارقام شبدر در منطقه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور کرج، ۱۵۰ صفحه.
- دودانگه مهدی، محمد زمانیان و پیمان فروزش. ۱۳۹۶. تأثیر تاریخ کاشت بر کیفیت علوفه ارقام مختلف شبدر. مجله زراعت و اصلاح نباتات، جلد ۱۳، شماره ۱، ص ۱۰-۱.

- راعی خدیجه. ۱۳۹۴. ارزیابی پروتئینی علوفه شبدر برسیم در برداشت‌های مختلف براساس سیستم AFRC. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه زابل، ۱۲۳ صفحه.
- ربیعی محمد و فاطمه فرح‌دهر. ۱۳۹۹. ارزیابی عملکرد و سودمندی کشت مخلوط لگوم‌های علوفه‌ای با گرامینه‌ها به‌عنوان کشت دوم در شالیزار. مجله تولیدات گیاهی دانشگاه اهواز، جلد ۴۳، شماره ۳، ص ۳۶۳-۳۷۴
- ربیعی محمد و مصطفی مدرسی. ۱۴۰۰. زراعت کلزا به‌عنوان کشت دوم در شالیزار. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور، ۱۱۴ صفحه.
- ربیعی محمد و مهرداد جیلانی. ۱۳۹۵. اثر نسبت‌های مختلف کاشت بر عملکرد علوفه در کشت مخلوط شبدر برسیم و جو به‌عنوان کشت دوم بعد از برنج در گیلان. دومین کنگره بین‌المللی و چهاردهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه گیلان، رشت.
- ربیعی محمد، مهرداد جیلانی و محمدرضا زمانیان. ۱۳۹۳. بررسی سازگاری کشت گونه‌های شبدر در اراضی شالیزاری استان گیلان. اولین کنگره بین‌المللی و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران.
- رحیمی‌پطرودی الیاس، محمد رحمانی، حمیدرضا مبصر و حمید مدنی. ۱۳۹۱. اثر مصرف کود نیتروژن، ارتفاع برش محصول اصلی برنج و زمان کاشت شبدر برسیم بر عملکرد و کیفیت دانه راتون و شبدر در کشت توأم. تحقیقات غلات. سال ۲، شماره ۲، ص ۱۶۳-۱۴۹.
- رستگار محمدعلی. ۱۳۸۴. زراعت نباتات علوفه‌ای. برهمند. تهران، ۵۲۰ صفحه.
- رضازاده حسام. ۱۳۹۳. گیاهان علوفه‌ای کاشت تا برداشت. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی (دانشگاه مشهد). ۱۴۴ صفحه.
- زابلستانی مسعود. ۱۳۹۷. کشاورزی حفاظتی و لزوم کاربرد آن (ویژه احیای دریاچه ارومیه). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۴۰ صفحه.
- زمانیان محمد. ۱۳۸۲. زراعت شبدر برسیم. انتشارات معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۴۰ صفحه.
- زمانیان محمد و مرتضی رضایی. ۱۳۹۴. ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه لاین‌های شبدر ایرانی (*Trifolium alexandrinum* L.) در شرایط اقلیمی کرج. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱۷، شماره ۴، ص ۲۸۷-۲۷۳.
- ساکی انتظامی وحیده و نادر آزادپخت. ۱۴۰۱. کشت یونجه و شبدر. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۹۵ صفحه.
- سیادت سیدعطااله، مهران ممبینی و عبدالله بحرانی. ۱۳۹۱. لگوم‌های علوفه‌ای برای علف‌زارهای مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، ۶۸۷ صفحه.
- سیدشریفی رئوف و سعید حکم علی‌پور. ۱۳۸۹. زراعت گیاهان علوفه‌ای. چاپ اول. انتشارات عمیدی. ۵۸۴ صفحه.

- شعبانپور محمود، فرشته غلامی، سیدحسین پیمان، هاجر ایران‌خواه، مینا رسولی. ۱۳۹۹. تأثیر چهار روش خاک‌ورزی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) در کشت دوم زمین‌های شالیزاری. نشریه دانش آب و خاک، جلد ۳۰، شماره ۴، ص ۱۴۴-۱۳۳.
- صافی محمدجواد، محمدجواد میرهادی، محمد زمانیان و رجب چوگان. ۱۳۹۱. مقایسه عملکرد کمی و کیفی علوفه ارقام مختلف شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.). فصلنامه علمی- پژوهشی گیاه و زیست بوم، سال ۸، شماره ۳۰، ص ۵۷-۴۹.
- صالحیان حمید و کوثر خواجه نبی. ۱۳۹۴. اثرات پوششی شبدر برسیم بر ذخیره بذرخاک و جمعیت علف‌های هرز. ششمین همایش علوم علف‌های هرز ایران، بیرجند.
- صفی‌خانی سارا، محمدرضا چائی‌چی و احمدعلی پوربابائی. ۱۳۹۳. مطالعه اثر منابع کودی نیتروژن بر عملکرد علوفه شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) در کشت مخلوط افزایشی با ریحان (*Ocimum basilicum* L.) در شرایط اقلیمی کرج. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، جلد ۶، شماره ۲، ص ۲۹۰-۳۰۰.
- غلامی حسین‌پور فرشته. ۱۳۸۹. تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر پایداری خاکدانه و برخی خصوصیات فیزیکی خاک در کشت دوم در اراضی شالیزاری. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان. ۹۲ صفحه.
- قربانی حمیدرضا، رضا رحمتیان، علیرضا ذبیح‌اله‌زاده سماکوش، محمودرضا رمضانپور و پرستو مجیدیان. ۱۴۰۱. مقایسه پتانسیل کمی و کیفی تولید علوفه چند گیاه علوفه‌ای برای اراضی شالیزاری استان مازندران. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام، دوره ۳، شماره ۲، ص ۵۸-۴۹.
- کریمی هادی. ۱۳۸۶. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۴ صفحه.
- مظاهری لقب حجت‌الله. ۱۳۸۷. آشنایی با گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، ص ۱۶۹-۱۶۱.
- معماری ناستیا، مریم نوابیان، نادر پیرمرادیان و مسعود اصفهانی. ۱۳۹۷. ارزیابی عملکرد زهکش زیرزمینی بر رشد گیاه لوبیا محلی در اراضی شالیزاری با استفاده از مدل فیزیکی. تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۴۹، شماره ۶، ص ۱۲۵۵-۱۲۴۳.
- نجفی سارا. ۱۳۹۳. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد در کشت مخلوط جو و شبدر طی دو مرحله برداشت خوشه دهی و خمیری. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه زابل.
- نصری رضا، علی کاشانی، فرزاد پاک‌نژاد، سعید وزان و مهرشاد براری. ۱۳۹۴. مقایسه عملکرد گیاهان علوفه‌ای جدید جنس براسیکا با شبدر برسیم در شرایط آب و هوایی ایلام. نشریه پژوهشهای زراعی ایران، جلد ۱۳، شماره ۱، ص ۱۶۴-۱۵۳.

- نوربخشیان سیدجلیل. ۱۳۹۴. تأثیر تاریخ‌های کاشت و مقادیر مختلف بذر بر عملکرد علوفه شبدر برسیم در نظام کشت دوم در منطقه شهرکرد. نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۷، ص ۲۰۷-۲۰۰.
- یوسفی روح‌اله و مریم حسینی. ۱۳۹۹. دستورالعمل فنی تولید تریپتیکاله به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری (اقلیم گرم و مرطوب). انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور، ۲۵ صفحه.
- یوسفی روح‌اله. ۱۴۰۲. شناخت و کاربری ماشین‌های برداشت گیاهان علوفه‌ای در اراضی شالیزاری. دستنامه فنی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور، ۱۷۴ صفحه.
- Abou Enin R., Oweis T., Sherif M., Fouad F. A., Abd El-Hafez S.A. and Karajh F. 2010. A new water saving and yield increase method for growing Berseem, *Trifolium alexandrinum* L, on raised beds in Egypt. *Egyptian Journal of Applied Science*, 25 (2A): 26-41.
- Aktar M.W., Sengupta D., Chowdhury A. 2009. Impact of pesticide use in agriculture: Their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2, 1-12.
- Atri A., Cheema H.K., Singh N. 2021. Ecofriendly management of stem rot of berseem caused by *Sclerotinia trifoliorum*. *European Journal of Plant Pathology*, 160: 649-662.
- Azab M.M., Abo Fateh S.S., Tarrad M.M.M. 2010. Effect of different rates of Phosphorus and Potassium fertilizers on seed production of two Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.) Fahl cultivars. *Egyptian Journal of Applied Science*, 25 (4A): 91-101.
- Bakheit B.R., Ali M.A., Helmy A.A. 2012. The influence of temperature, genotype and genotype x Temperature interaction on seed yield of Berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L). *Asian Journal of Crop Science*, 4(2):63-71.
- Bedi J.S., Gill J.P., Aulakh R.S., Kaur P. 2015. Pesticide residues in bovinemilk in Punjab, India: Spatial variation and risk assessment to human health. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 69, 230-240.
- Clark A. 2007. Managing cover crops profitably, 3rd ed. Handbook Series Book 9. Sustainable Agriculture Research & Education (SARE) program. Beltsville, Maryland. 118-224.
- De Vita P., Di Paolo E., Fecondo G., Di Fonzo N., Pisante M. 2007. No tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. *Soil and Tillage Research*, 92: 69-78.
- El-Sabbagh A.A., Abd el-Hafez S.A., El-Bably, Abou Ahmed E.I. 2005. Productivity of Egyptian clover as influenced by irrigation and nitrogen foliar application fertilization. *Journal of Agricultural Research Tanta University*, 31 (4B): 911-925.
- El-Zanaty I. A. 2005. Influence of sowing date on forage, and seed yield of some new varieties of Egyptian clover. *Minia Journal of Agricultural Research and Development*, 25(4): 757-780.
- Evers G. 2011. Descriptive Information on Cool-Season Forage Legumes. Texas AgriLife Research and Extension Center. Overton, Texas.
- Iqbal M.F., Iqbal, Z. 2014. Efficacy of fungicides sprayed against rotting of berseem. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research*, 1: 22-24.
- Kandil A.A., Shalaby Y.Y. 1983. Effect of some cultural practices on Egyptian clover seed yield and its components. *Journal of Agricultural Sciences Mansoura university*, 8 (2): 228-240.
- Karsli M.A., Russel J.R., Hersom M.J. 1999. Evaluation of berseem clover in diets of ruminants consuming corn crop residues. *Journal of Animal Science*, 77: 2273-2882.
- Kichler J. 2019. Which annual clover do I plant? University of Georgia Extension.

- Li C., Dong Y., Li H., Shen J., Zhang F. 2016. Shift from Complementarity to Facilitation on P Uptake by Intercropped Wheat Neighboring with Faba Bean When Available Soil P Is Depleted. *Scientific Reports*, 6:18663.
- Mady A.A., Meleha M.I. 2007. Increasing water use efficiency of Berseem (*Trifolium alexandrinum* L.) as affected by methods of sowing and nitrogen fertilizer dosages. *Egyptian Journal of Agronomy*, 29(1): 1-15.
- Maghazy S.M.N., Abdelzaher H.M.A., Haridy M.S., Moustafa M.N. 2008. Biological control of damping-off disease of *Trifolium alexandrinum* L. caused by *Pythium spinosum* Sawada var. *spinosum* using some soil fungi. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 28:431-450.
- Malaviya D.R., Roy A.K., Kaushal P., Chakraborti M., Yadav A., Khare A., Dhir R., Khairnar D., George G.P. 2018. Interspecific compatibility barriers, development of interspecific hybrids through embryo rescue and lineage of *Trifolium alexandrinum* (Egyptian clover)-important tropical forage legume. *Plant Breeding*, 137: 655–672.
- Mebdoua S. 2019. Pesticide residues in fruits and vegetables. In: Mérillon JM., Ramawat K. (eds) *Bioactive molecules in food. Reference Series in Phytochemistry*. Springer, Cham.
- Mezni M., Haffani S., Khamassi N., Albouchi A. 2013. Effects of the defoliation height on the growth, mineral uptake and soluble carbohydrate contents in berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) var. Khadhraoui. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 2:78–91.
- Mohammad D., Misri B., EL-Nahrawy M., Khan S., Serkan A. 2014. *Egyptian Clover (Trifolium alexandrinum)-King of Forage Crops*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for the Near East and North Africa Cairo, 127.
- Mohsenabadi G.R., Jahansooz M.R., Chaichi M.R., Rahimian Mashadi H., Liaghat A.M., Savaghebi G.R. 2008. Evaluation of barley vetch intercrops at different nitrogen rates. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 10: 23–31.
- Pecetti L., Usai R., Romani M., Frascini P., Salis M. 2012. Evaluation of berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) germplasm in Sardinia, Italy. *Italian Journal of Agronomy*, 7(28): 202-205.
- Ren Y., Zhang L., Yan M., Zhang Y., Chen Y., Palta J.A., Zhang S. 2021. Effect of Sowing Proportion on Above- and below-Ground Competition in Maize–Soybean Intercrops. *Scientific Reports*, 11: 15760.
- Rodriguez C., Carlsson G., Englund J.E., Flöhr A., Pelzer E., Jeuffroy M.H., Makowski D., Jensen, E.S. 2020. Grain Legume-Cereal Intercropping Enhances the Use of Soil-Derived and Biologically Fixed Nitrogen in Temperate Agroecosystems. A Meta-Analysis. *European Journal of Agronomy*, 118: 126077.
- Salama H.S.A., El-Zaiat H.M., Sallam S.M.A., Soltan Y.A. 2020. Agronomic and qualitative characterization of multi-cut berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100: 3857-3865.
- Schreiner R., Mihara K.L., McDaniel K.L., Benthlenfalvay G.J. 2003. Mycorrhizal fungi influence plant and soil functions and interactions. *Plant and Soil*, 188: 199-200.
- Singh C. 2001. *Modern techniques of raising field crops*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi, 523p.
- Singh R., Singh A., Singh M., Singh R. 2020. Diseases in berseem and its management: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3): 2054-2057
- Suttie J.M. 2000. Egyptian clover, berseem. Pp. 97-100, in: *Journal.M.Suttie. Hay and Straw Conservation. For smallscale farming and pastoral conditions*. Rome: FAO.
- Taylor N.L. 1985. *Clover science and technology*. American Society. Agronomy, Madison, WI.

-
- Taylor N.L. 1995. Characterization of the United States germplasm collection of zigzag clover (*Trifolium medium* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 42: 43-47.
 - Tejveer S., Radhakrishna A.D., Nayak, S., Malaviya, D.R. 2019. Genetic improvement of Berseem (*Trifolium alexandrinum*) in India: Current status and prospects. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8: 3028–3036.
 - Toukabri W., Ferchichi N., Barbouchi M., Hlel D., Jadlaoui M., Bahri H., Mhamdi R., M'hamed H.C., Annabi M., Trabelsi D. 2022. Enhancement of clover (*Trifolium alexandrinum* L.) shade tolerance and nitrogen fixation under dense stands-based cropping systems. *Agronomy*, 12: 2332.
 - Yu Y., Xue L., Yang L. 2014. Winter legumes in rice crop rotations reduces nitrogen loss, and improves rice yield and soil nitrogen supply. *Agronomy for Sustainable Development*. 34(3): 633-640.
 - Zandonadi C.H.S., Albuquerque C.J.B., Freitas R.S., Paula A.D.M., Clemente M.A. 2017. Agronomic characteristics and macronutrient export of grain sorghum hybrids from different sowing dates. *Ciência e Agrotecnologia*. 41: 7–14.
 - Ziyu Su., Zhang A., Cai D., Jiang G., Huan J., Gao J., Hartmann R., Gabriels D. 2007. Effects of conservation tillage practices on winter wheat water use efficiency and crop yield on the Loess Plateau China. *Agricultural Water Management*, 87: 307-314.

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۱	روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی دانه‌ی برنج	فاطمه حبیبی	۱۳۹۲
۲	کرم ساقه‌خوار نواری برنج (شناسایی، زیست‌شناسی، خسارت و کنترل)	فرزاد مجیدی	۱۳۹۲
۳	بیماری سوختگی باکتریایی برگ برنج	مریم خشکدامن	۱۳۹۲
۴	مراحل فنولوژی برنج	مجید نحوی و همکاران	۱۳۹۳
۵	خصوصیات برخی از ارقام محلی برنج در شرایط استان گیلان	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۳
۶	اصلاح روش اندازه‌گیری میزان آمیلوز در دانه‌ی برنج بر اساس روش ایزو ۶۶۴۷	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۳
۷	بیماری سیاهک دروغی برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۳
۸	معرفی‌نامه‌ی موسسه تحقیقات برنج کشور	فرامرز علی‌نیا و همکاران	۱۳۹۳
۹	پروانه‌ی تک‌نقطه‌ای برنج و روش‌های کنترل آن	فرزاد مجیدی	۱۳۹۳
۱۰	راهنمای استفاده از تراکتور دو چرخ و خاک همزن	علیرضا علامه	۱۳۹۳
۱۱	راهنمای ارزیابی مزارع برنج خسارت دیده	ناصر دوات‌گر و همکاران	۱۳۹۴
۱۲	زهرا به‌های قارچی در برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۴
۱۳	اهمیت تغذیه برگی عناصر کم مصرف در کشت برنج	حسن شکری‌واحد	۱۳۹۴
۱۴	بومی‌سازی توسعه سریع نسل (RGA) در گیاه برنج	محسن قدسی و همکاران	۱۳۹۵
۱۵	تبدیل کاه و کلش برنج به کمپوست و موارد استفاده از آن	تیمور رضوی‌پور و همکاران	۱۳۹۵
۱۶	کلکسیون قارچ‌های برنج ایران	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۵
۱۷	پتاسیم در خاک و روش‌های عصاره‌گیری آن در خاک‌های شالیزاری	مسعود کاوسی	۱۳۹۵
۱۸	ضرورت مصرف کود سیلیکاته در اراضی شالیزاری	الهیار فلاح و همکاران	۱۳۹۵
۱۹	گیلانه، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور	۱۳۹۵
۲۰	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، گیلانه	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۶
۲۱	توده‌های محلی و ارقام برنج لنجان	احمد رضانی	۱۳۹۶
۲۲	کمبود روی، علل، علائم و راهکارهای مقابله با آن	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۶
۲۳	کوتولگی برنج و مدیریت آن	بیژن یعقوبی	۱۳۹۶
۲۴	دستورالعمل ملی کدگذاری لاین‌های اصلاحی برنج	مجید ستاری و همکاران	۱۳۹۶
۲۵	معرفی شب‌پره برگ‌خوار قهوه‌ای برنج (اولین گزارش خسارت در شمال ایران)	مهرداد طبری و همکاران	۱۳۹۶
۲۶	سابقه کشت برنج در اصفهان	احمد رضانی	۱۳۹۶
۲۷	حلزون گیاهچه‌خوار برنج <i>Succinea putris</i> (زیست‌شناسی و کنترل)	مهرداد طبری و همکاران	۱۳۹۶
۲۸	اکولوژی برنج	الهیار فلاح و همکاران	۱۳۹۷
۲۹	استفاده از روش میلگارد در ارزیابی خواص حسی برنج	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۷
۳۰	کرم سبز برگ‌خوار برنج و کنترل آن	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۷

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۳۱	تغذیه روی در سیستم‌های کشت برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۷
۳۲	کاربرد جهش القایی در اصلاح برنج	علیرضا نبی‌پور و همکاران	۱۳۹۷
۳۳	کشت برنج در اراضی شالیزاری بدون انجام عملیات گل‌خرابی	رضا اسدی	۱۳۹۷
۳۴	تاثیر پاروویل بر خصوصیات تبدیل و کیفیت برنج	عاصفه لطیفی	۱۳۹۷
۳۵	تنش خشکی و تاثیر آن بر رشد و عملکرد برنج	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۳۹۷
۳۶	دستورالعمل پخت برخی ارقام محلی و اصلاح شده برنج مازندران	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۸
۳۷	مروری بر کشت مستقیم برنج با تأکید بر مدیریت علف‌های هرز	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸
۳۸	استفاده از تله نوری و درجه حرارت موثر روزانه برای تعیین زمان ...	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۸
۳۹	تاثیر تنش شوری بر مراحل مختلف رشدی گیاه برنج و راهکارهای مقابله با آن	الهیار فلاح	۱۳۹۸
۴۰	آنام، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۸
۴۱	مدیریت تولید برنج در روش خشکه‌کاری	عبدالعلی گیلانی	۱۳۹۸
۴۲	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، آنام	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۸
۴۳	زیست‌شناسی و مدیریت علف‌هرز مهاجم سل‌واش در شالیزار	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸
۴۴	دستورالعمل پخت سه رقم جدید برنج (گیلان، رش و آنام)	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۹
۴۵	پرورش نشای مناسب کشت مکانیزه برنج بدون نیاز به جعبه نشا در شرایط کرونا	بهمن امیری و همکاران	۱۳۹۹
۴۶	اصول و مبانی ایمنی کار در آزمایشگاه زیست فناوری	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۳۹۹
۴۷	دستورالعمل تولید برنج به‌روش کشت مستقیم در بستر خشک (استان گلستان)	علیرضا کیانی و همکاران	۱۳۹۹
۴۸	راهکارهای مدیریت کنترل و ایجاد مقاومت به بیماری بلاست در برنج	مریم حسینی و همکاران	۱۳۹۹
۴۹	دستورالعمل فنی تولید تربیتکاله به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری	روح‌اله یوسفی و همکاران	۱۳۹۹
۵۰	روش‌های تشخیص خلوص و کیفیت ارقام برنج	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۹
۵۱	طلوع، رقم جدید پرمحصول، مقاوم به بلاست و کیفی برنج	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۲	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، «تپسا»	رحمان عرفانی و همکاران	۱۳۹۹
۵۳	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، «طلوع»	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۴	خلأ عملکرد برنج و عوامل زراعی موثر بر آن	فاطمه فرح‌دهر و همکاران	۱۴۰۰
۵۵	گوگرد، عنصری تاثیرگذار بر گیاه برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۴۰۰
۵۶	حذف بوتاکلر، پرمصرف‌ترین علف‌کش شالیزار و معرفی علف‌کش‌های جایگزین	بیژن یعقوبی	۱۴۰۰
۵۷	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج "رش"	علیرضا ترنگ	۱۴۰۰
۵۸	پیش‌تیمار بذر با عناصر کم‌مصرف (بهبود رشد محصولات و غنی‌سازی دانه)	شهرام سلطانی و همکاران	۱۴۰۰
۵۹	دستورالعمل فنی تولید برنج سالم و ارگانیک	عباس شهدی و همکاران	۱۴۰۰
۶۰	مدیریت فنی تولید محصول برنج	مرتضی نصیری و همکاران	۱۴۰۰

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۶۱	عوامل مؤثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج و راه‌های مبارزه با بیماری	مریم خشکدامن و همکاران	۱۴۰۰
۶۲	ویژگی‌های خاک خزانه و تغذیه گیاهچه برنج در خزانه	شهرام سلطانی و همکاران	۱۴۰۰
۶۳	گیلار رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۴۰۰
۶۴	توصیه‌های فنی برداشت برنج	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۰
۶۵	دستورالعمل زراعی کشت مجدد برنج در حوضه آبریز هراز استان مازندران	الهی‌ار فلاح	۱۴۰۰
۶۶	کیان رقم جدید برنج متحمل به تنش خشکی	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۴۰۰
۶۷	دستنامه مدیریت زراعی شالیزار	گروه مولفان	۱۴۰۰
۶۸	شناسایی و مدیریت گونه مهاجم سوروف (<i>Echinochloa oryzoides</i>) در شالیزار	فرزین پورامیر و همکاران	۱۴۰۰
۶۹	دستنامه فنی-اجرایی ارتقاء بهره‌وری آب زراعت برنج	محمدرضا یزدانی و همکاران	۱۴۰۰
۷۰	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج «کیان»	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۴۰۱
۷۱	مباحث کاربردی در زمینه مصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم در شالیزار	حسن شکری واحد	۱۴۰۱
۷۲	توصیه‌های فنی عملیات پس از برداشت برنج	کبری تجدیدی‌طلب	۱۴۰۱
۷۳	مدیریت علف‌هرز روغن‌واش در شالیزار	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۴۰۱
۷۴	آموزش گام به گام تولید بذر دورگ (F1) در گیاه برنج	مصطفی مدرسی و همکاران	۱۴۰۱
۷۵	دستورالعمل کشت مستقیم برنج در بستر مرطوب در شرایط آب و هوایی ایران	فرزین پورامیر و همکاران	۱۴۰۱
۷۶	آبدزدک و کنترل آن	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۴۰۱
۷۷	معرفی و پراکنش جغرافیایی کنه‌های مزارع برنج در استان گیلان	مهدی جلائیان	۱۴۰۱
۷۸	شناخت و کاربری ماشین‌های کاشت گیاهان علوفه‌ای در اراضی شالیزاری	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۲
۷۹	هلال، رقم جدید زودرس، معطر و پاکوتاه برنج	علی مومنی	۱۴۰۲
۸۰	الگوی کشت محصولات زراعی در شالیزار	محمد ربیعی و همکاران	۱۴۰۲
۸۱	شناخت و کاربری ماشین‌های برداشت گیاهان علوفه‌ای در اراضی شالیزاری	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۲
۸۲	زراعت مکانیزه کلزا در تناوب با برنج	روح‌اله یوسفی و همکاران	۱۴۰۲
۸۳	شناخت و کاربری ماشین‌های خاک‌ورزی گیاهان علوفه‌ای ... (جلد اول)	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۲
۸۴	ارتقاء سلامت محصول برنج به روش مدیریت تلفیقی (ICM) در شمال کشور	مهرداد طبری و همکاران	۱۴۰۲
۸۵	شناخت و کاربری ماشین‌های خاک‌ورزی گیاهان علوفه‌ای ... (جلد دوم)	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۲
۸۶	معرفی آفات نوظهور برنج در شمال کشور	مهدی جلائیان و همکاران	۱۴۰۲
۸۷	شناخت و کاربری ماشین‌های داشت گیاهان علوفه‌ای در اراضی شالیزاری	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۲
۸۸	زراعت لوبیا (<i>Phseolus vulgaris</i> L.) به‌عنوان کشت دوم در شالیزار	محمد ربیعی و همکاران	۱۴۰۲
۸۹	زراعت باقلا (<i>Vicia faba</i> L.) در تناوب با برنج در شالیزار	محمد ربیعی و همکاران	۱۴۰۲
۹۰	آموزش راه اندازی کمباین برداشت برنج	علیرضا علامه	۱۴۰۲

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۹۱	مگس‌های خزانه برنج و کنترل آن	مهرداد عموقلی‌طبری	۱۴۰۳
۹۲	کشت شبدر برسیم به‌عنوان محصول دوم در شالیزار	محمد ربیعی و همکاران	۱۴۰۳

علاقه‌مندان به خرید نشریه می‌توانند به آدرس موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور مکاتبه نموده یا با مسئول کتابخانه‌ی موسسه تماس حاصل فرمایند. شماره‌ی تماس: تلفن: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۰۵۲ داخلی ۱۲۳؛ دورنگار: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۰۵۱