وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

دستورالعمل اجرایی

کنترل زیستی سن گندم در مکان‌های زمستان‌گذران

حسن عسکری

۱۳۹۳

شماره فروست
٤٦٧٥٩

وزارت جهادکشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک

بخش تحقیقات سن گندم

عنوان دستورالعمل: کنترل زیستی سن گندم در مکان‌های زمستانگذران

عنوان پروژه های منتج به دستورالعمل:

ردیف	عنوان پروژه	شماره پروژه
۱	ارزیابی فراورده هایی از قارچ *Beauveria bassiana* برای کنترل بیولوژیک سن گندم در مناطق زمستانگذران	۴-۱۶-۱۶-۸۸۰۱۶

- **نگارنده:** حسن عسکری
- **ناشر:** موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
- **محل نشر:** موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
- **نوع:** دستورالعمل فنی
- **تاریخ انتشار:** ۱۳۹۳

- این نوشتار تحت شماره‌ی۴۶۷۵۹ در تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۲ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

- تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن (ولنجک)، موسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
- تلفن: ۲۲۴۰۱۲۴۲-۰۲۱ و ۱۶-۲۲۴۰۳۰۱۲-۰۲۱، نمابر: ۲۲۴۰۲۵۷۰-۲۱، آدرس الکترونیکی www.iripp.ir

چکیده

سن گندم یکی از مهمترین آفات غلات، بخصوص گندم و جو، در اکثر نقاط کشور ایران می‌باشد. هرسال برای کنترل این آفت سم پاشی می شود. یکی از روشهای کنترل این آفت کنترل بیولوژیکی در پناهگاه های زمستانه با استفاده از قارچ بووریا باسیانا می باشد. در این دستورالعمل نحوه تولید و کاربرد این قارچ برای کنترل سن

گندم تشریح خواهد شد. قارچ بووریا در مناطق زمستانگذران موجب تلفات در سن گندم شده و از جمعیت آن برای سال بعد می کاهد.

مقدمه

سن گندم (*Eurygaster integriceps* Put.) یکی از مهمترین عوامل محدودکننده تولید غلات، بخصوص گندم و جو، در اکثر نقاط کشور ایران می‌باشد. هرسال برای کنترل این آفت حدود یک و نیم میلیون هکتار سم پاشی می شود. یکی از روشهای کنترل این آفت کنترل بیولوژیکی در پناهگاه های زمستانه با استفاده از قارچ بووریا باسیانا می باشد. تجمع سن گندم در زیر بوته‌های گیاهان مرتعی در دسته‌های تجمعی به اندازه‌ایست که با از بین بردن آنها در سطحی حدود یک متر مربع (تنها در زیر یک بوته) می‌توان حدود ۵۰۰ متر مربع از مزارع گندم را از خسارت اقتصادی سن گندم نجات داد. از طرف دیگر آلوده‌سازی مناطق زمستانگذران به عامل بیمارگر یعنی قارچ بووریا می‌تواند ذخیره آلوده‌سازی برای مزرعه و سال بعد را نیز تامین نماید. تولید قارچ در داخل کشور نیز روش نوینی را در کنترل بیولوژیک ایجاد خواهد کرد که علاوه بر ایجاد اشتغال پشتوانه خوبی برای شرکتهای تولیدکننده مواد بیولوژیک خواهد شد.

- معرفی سن گندم و اهمیت آن:

سن گندم، (*Eurygaster integriceps* Put.) کلیدی‌ترین آفت گندم و جو در ایران می‌باشد. خسارت این آفت در برخی سالها منجر به کاهش عملکرد ۳۰-۲۰ درصدی در جو و ۶۰-۵۰ درصدی در گندم شده است. این آفت همچنین از طریق تزریق بزاق حاوی ترکیبات شیمیایی به درون دانه غلات، سبب از بین رفتن گلوتن می‌شود و در نتیجه کیفیت پخت آرد را به میزان زیادی کاهش می‌دهد (Javahery, 2004).

سن گندم دارای یک نسل در سال است و هر کدام از آن‌ها حدود یک سال زنده می‌مانند. زندگی سن گندم در طول سال سه مرحله جداگانه دارد:

مرحله اول: تولید مثل و تکامل در مزرعه که با جفت‌گیری، تخم‌گذاری و تکامل پورگی مشخص می‌شود.

مرحله دوم: فاز غیر فعال است که در این مرحله حشرات کامل در طول تابستان، پاییز و زمستان به حالت دیاپوز می‌روند و زیر گیاهان مرتعی و گاهی درختان جنگلی، زیر سنگ‌ها و برگ‌های خشک تابستانگذرانی و زمستان‌گذرانی می‌کنند.

مرحله سوم: مهاجرت از کوه به مزارع و یا برعکس مهاجرت از مزارع به اماکن زمستان‌گذرانی است (رجبی ۱۳۷۹).

- روش‌های کنترل سن گندم کدامند؟

- **کنترل مکانیکی:** شامل جمع‌آوری حشرات بالغ از مناطق زمستان‌گذرانی است.

- **کنترل زراعی:** مثل استفاده از گیاهان زراعی زودرس و استفاده از واریته‌هایی از غلات که زودتر می‌رسند (به صورتی که برداشت محصول قبل از خروج پوره‌ها از تخم باشد).

- **کاربرد گیاهان مقاوم:** برخی ارقام جو و گندم در مقابل تغذیه و خسارت سن گندم مقاومت بیشتری دارند. برای استفاده از این ارقام باید براساس منطقه از کارشناس ترویج کمک و مشورت گرفت.

- **کنترل شیمیایی:** رایج ترین روش کنترل سن گندم استفاده از سموم شیمیایی است. البته سموم شیمیایی تنها سن گندم را نمی‌کشند، بلکه کلیه حشرات مفید موجود در مزارع را نیز از بین می‌برند. برای کنترل شیمیایی سن گندم به روش صحیح و موثر باید با کارشناسان مجرب مشورت شود (رجبی، ۱۳۷۹؛ رجبی، ۱۳۸۶).

- **کنترل زیستی:** سن گندم دارای دشمنان طبیعی زیادی می‌باشد که هم در مزرعه و هم در مناطق زمستانگذران جمعیت این حشره را کاهش می‌دهند. برخی از این دشمنان متعلق به زنبورهای پارازیتوئید تخم سن، مگس‌های پارازیتوئید و پوره و حشره کامل تعدادی از شکارچی‌ها می‌باشند. در مزرعه میزان پارازیتیسم زنبور

پارازیتوئید تخم سن می‌تواند خیلی بالا باشد و گاهی تا ۹۰٪ نیز می‌رسد، اما در بیشتر مواقع میزان پارازیتیسم پایین است (امیرمعافی، ۱۳۷۹). تولید و کاربرد زنبورهای پارازیتویید در مزرعه نتایج خوبی را در بر داشته است. میکروبها به ویژه قارچ های بیمارگر در مناطق زمستانگذران نیز مهم هستند.

منابع

امیرمعافی، م.، ۱۳۷۹. بررسی سیستم میزبان-پارازیتوئید بین *Trissolcus gr&is* Thom. پارازیتوئید تخم سن گندم. رساله دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

رجبی. غ. ر.، ۱۳۷۹. اکولوژی سن‌های زیان‌آور گندم و جو در ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. ۳۴۳صفحه.

رجبی، غ.، ۱۳۸٦. مهار بنیادی سن گندم بر اساس ریشه یابی طغیان ها و گسترش آفت در ایران. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، چاپ اول، ۱٦٦ص.

عسکری، ح.، ۱۳۹۱. کاربرد و ارزیابی قارچ *Beauveria bassiana* برای کنترل بیولوژیک سن گندم در مناطق زمستانگذران. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، شماره ثبت ۴۰۸۸۴، ۹۳ ص.

عسکری، ح.، حسنی مقدم، م.، ۱۳۸۹. سند برنامه‌ای و راهبردی توسعه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، چاپ اول.

Burges, H. D., 1998. Formulation of mycoinsecticides. In Formulation of Microbial Biopesticides. Kluwer Academic Publishers Dordrecht, 131-185.

Javahery, M., (2004). Sustainable management of cereal Sunn pests in the 21st century. World Entomological Congress, Brisbane, Australia. Australian Entomological Society.

Moor, D., S. Edgington, H. Kutuk, H. Satar & M. El-Bouhssini, 2004. The development of a mycoinsecticide for the biological control of sunn pest. Proceedings of second international conference on sunn pest Aleppo, Syria, July 2004.

Skinner, M., Parker, B. L., Gouli, S., Reid, W., El Bouhssini, M., Amir-Maafi, M. and Sayyasi, Z., 2007. Entomopathogenic fungi for Sunn pest management: Efficacy trials in overwintering sites. In: Sunn Pest Management, A Decade of progress. 1994-2004,

(Parker, B. L., El Bouhssini, M. and Kumari, S. G., Eds.) Arab Society for Plant Protection, 319-328.

دستورالعمل

- چرا کنترل زیستی سن گندم در مناطق زمستانگذران

مکان‌های زمستانگذرانی سن گندم اغلب ارتفاعات کوه‌ها و مراتع است. پوشش گیاهی در این مناطق اغلب غنی و رطوبت نسبی در زیر گیاهان بالاست. خاک زیر بوته‌ها نرم و دارای مواد آلی است. سن گندم اغلب در این مناطق و زیر بوته ها تجمع می‌کند، به طوری که گاهی صدها سن زیر بوته دیده می‌شود (شکل ۱).

این شرایط برای فعالیت قارچ‌های بیمارگر حشرات بسیار مناسب است. به طوری که سن ها به شکل طبیعی به این قارچ ها آلوده می‌شوند (Moor *et al*., 2004; Skiner *et al*., 2007; Burges, 1998). تحقیقات مختلف نشان داده است که بارندگی، رطوبت خاک و تجمع زیاد سن زیر بوته ها، کنترل این آفت را از طریق همه‌گیری بیماری میسر می‌سازد. همچنین مشخص شده است که سنهای زمستانگذران در اسفندماه نسبت به آلودگی قارچی بسیار حساسترند. بنابراین چنانچه محل های زمستانگذرانی با قارچ بیمارگر تلقیح شوند تعداد زیادی سن زیر بوته ها آلوده شده و از بین می‌روند و یا اینکه آلودگی را با خود به مزرعه می‌برند. آلوده سازی بوته‌های گیاهی در مناطق زمستانگذران ساده بوده و یک کارگر روزانه می‌تواند تا ۵ هکتار را در مناطق پر تراکم سن گندم آلوده سازی نماید. برخلاف سموم شیمیایی کاربرد قارچ در این اماکن نیاز به هیچ وسیله خاصی نداشته و روی موجودات دیگر اثرات جانبی ندارد (عسکری، ۱۳۹۱).

شکل ۱- مناطق زمستانگذران سن گندم و تجمع آنها زیر بوته گون (عکس از عسکری).

-از چه قارچی برای آلوده سازی استفاده شود؟

براساس تحقیقات انجام شده، توصیه می‌شود از قارچ *Beauveria bassiana* استفاده شود. اما این قارچ دارای جدایه هایی می‌باشد که هر کدام دارای ویژگیهای خاصی هستند. برای داشتن تولید مناسب و ایجاد مرگ و میر قابل قبول روی سن گندم باید از جدایه مناسب برای تولید استفاده نمود. برای این کار باید قبلا جدایه قارچ را از طبیعت از محیط‌های مختلف و زیستگاه سن گندم بدست آورد. اما این روش کافی نیست زیرا هنوز مشخص نیست که کدام جدایه بهترین است. لذا باید طبق روش‌های استاندارد آزمایش‌های زیست‌سنجی را انجام داد تا به موثرترین جدایه دست یافت. روش دیگر تهیه جدایه از مراجع ذیصلاح نظیر موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور که دارای کلکسیون‌های مختلفی از قارچ های بیمارگر می‌باشد، اقدام نمود.

- مواد مصرفی، وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای تولید انبوه قارچ

ارلن شیاردار نیم و یک لیتری
دستکش یک بار مصرف
وایتکس
کاغذ آبگیر (کاهی) بزرگ
لوله پلیکا ۶ سانت
پنبه فله ای
سیب زمینی
سانتریفیوژ
ترازو ۱۰ کیلویی
دستگاه دوخت پلاستیک بزرگ
لامینار فلو

جو سالم
دستکش کار و لاستیکی
پرمنگنات
کیسه پلاستیکی سلفونی ۲۰×۴۰ سانتی
ماسک
ورق آلومینیومی آشپزخانه

هود آزمایشگاهی
اجاق گاز
اتوکلاو بزرگترین حجم موجود
ست آزمایشگاهی برای کشت

شیکر بزرگ ۵۰×۵۰ سانتی متر	تشت پلاستیکی بزرگ
آبکش بزرگ	میز چوبی یا فلزی
pH متر	لام گلبول شمار
ترمو هیگرومتر	اتاق رشد با دمای حدود ۲۴-۲۲ درجه سانتی گراد

- برای اندازه‌گیری تعداد اسپور تولیدی از لام گلبول شمار(Neubauer improved Haemocytometer) استفاده شود.
- اندازه‌گیری pH با pH متر دیجیتالی انجام شود.
- اندازه‌گیری درجه حرارت و رطوبت نسبی محیط با ترمو هیگرومتر دیجیتالی صورت گیرد
- برای تولید قارچ در محیط مایع برای ایجاد حرکت در محیط مایع از شیکر دوار استفاده شد.
- برای جداکردن اسپور از محیط مایع از سانتریفوژ استفاده گردد (در صورت لزوم).
- برای ضدعفونی ظروف و محیط های غذایی از اتوکلاو با توان و ظرفیت مناسب استفاده شود.
- برای کشت قارچ روی محیط های غذایی زیر لامینارفلو که عاری از میکروب باشد، عمل گردد.
- آزمایشگاه عمومی: ترجیحاً سکو بندی شده، برای آماده سازی مواد اولیه کشت، تلقیح ، کشت قارچ در محیط مایع، محل استقرار اتوکلاو، لامینارفلو، شیکر و غیره
- اتاق کار و نظافت عموم: محلی برای شتشوی ظروف نگهداری ظروف و غیره
- اتاق پرورش: محل نگهداری محیط های کشت تلقیح شده با قارچ، قفسه بندی شده کامل، برای استفاده بهتر از فضا فاصله طبقات از یکدیگر ۵۰ سانتی متر، کف طبقات اگر شبکه ای باشد بهتر است، دارای منبع نور برای تامین مقداری روشنایی در اتاق، دمای قابل کنترل در حد ۲۰-۲۳ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی۴۰ تا ۶۰

درصد و بدون روزنه و شکاف، بطوریکه گرد و غبار و حشرات وارد نشوند، دارای تهویه و ورود هوای تازه به داخل اتاق با حداقل آلودگی باشد.

- سردخانه: برای نگهداری کیسه های حاوی قارچ تا زمان مصرف، بهتر است طبقه بندی شده باشد.
- برای اندازه‌گیری میزان اسپور تولیدی در محیط جامد و مایع پس از برداشت محصول و صاف کردن آن با صافی ریز، در حد مورد نیاز رقیق و شمارش اسپور با لام گلبول شمار انجام گردد. بدین ترتیب که پس از قرار دادن لامل روی لام گلبول شمار با پیپت پاستور قطره کوچکی از سوسپانسیون در کنار لامل قرار گیرد تا در زیر لامل نفوذ کند. پس از ته نشین شدن اسپورها، با میکروسکوپ نوری و با بزرگنمائی ۴۰۰، شمارش اسپورها در ۵ – ۳ قسمت لام انجام و متوسط آن‌ها به عنوان میزان اسپور تولیدی ثبت گردد. سپس از فورمول زیر مقدار غلظت قارچ در هر میلی‌لیتر محاسبه شود.

10^4×مقدار رقیق شدن سوسپانسیون اولیه×میانگین تعداد اسپور شمارش شده = غلظت قارچ در هر میلی‌لیتر

- محیط‌های کشت برای تولید انبوه

برای تهیه محیط‌های غذایی جامد، ۲۹ گرم پودر PDA و ۱۷ گرم پودر آگار در یک لیتر آب مقطر حل گردد. البته اگر از محیط غذایی استاندارد استفاده می‌شود، توصیه می‌گردد از دستورالعمل درج شده روی ظرف بسته‌بندی استفاده شود. پس از اتوکلاو کردن (دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار ۱ اتمسفر به مدت ۴۵ دقیقه) در مراحل مختلف مورد استفاده قرار گید.

برای تهیه محیط مایع ۲۰۰ گرم سیب‌زمینی تازه و پوست کنده را در آب مقطر پخته و عصاره حاصل را پس از عبور دادن از چند لایه پارچه ململ، صاف و با آب مقطر به حجم یک لیتر رسانده شود. محیط غذایی حاصل پس از اتوکلاو شدن در آزمایشات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پس از تهیه جدایه، باید قارچ را در شرایط آزمایشگاهی روی محیط غذایی PDA داخل پتری کشت داده و سپس مورد استفاده قرار داد.

۱۰۰ گرم سیب‌زمینی تازه، پوست‌گیری و خرد شده و سپس در نیم لیتر آب مقطر پخته شود. سپس با عبور دادن از پارچه ململ صاف گردد. حجم عصاره حاصل با استفاده از آب مقطر به نیم لیتر رسانیده شود. عصاره حاصله داخل ارلن مایر شیاردار نیم لیتری ریخته و در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار یک اتمسفر به مدت ۴۵ دقیقه اتوکلاو گردد. پس از سرد شدن محیط داخل هر ارلن با دیسکی ۵ میلی‌متری از حاشیه فعال رشد قارچ بر روی محیط جامد، تلقیح گردد. ارلن‌ها روی شیکر دوار با دور ۱۰۰ دور در دقیقه و دمای ۲۲ درجه سانتیگراد به مدت ۵ روز قرار داده شود. بدین ترتیب سوسپانسیون حاوی بلاستوسپور قارچ بدست می آید. از بلاستوسپورها برای تلقیح محیط جامد استفاده می شود.

ماده اصلی برای رشد و تولید انبوه قارچ، بذر جو در نظر گرفته می شود. بدین ترتیب که بذور جو ابتدا به مدت ۲ ساعت در آب معمولی خیسانیده و سپس آنها را روی کاغذ خشک کن پهن کرده و رطوبت سطحی آنها گرفته شود. سپس بذرها در کیسه‌های نایلونی ریخته شود. به ازای هر کیسه ۸۰۰ گرم بذر استفاده گردد. در کیسه مسدود شود. جهت استریل نمودن کیسه ها از دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد و فشار یک اتمسفر به مدت ۲ ساعت استفاده گردد. پس از خنک شدن کیسه‌های استریل شده، میزان ۱۵-۱۰ میلی لیتر از سوسپانسیون قارچ به غلظت ۱×۱۰^{۸} اسپور در میلی لیتر اضافه شده و بطور کامل بهم زده تا اسپورها کاملاً پخش گردند. بعد از اینکار قسمت دهانه کیسه از درون یک حلقه از جنس پلیکا عبور داده شده و با پنبه مسدود شود تا تهویه هوا درون کیسه انجام شود. برای ایجاد شرایط مناسب برای رشد قارچ، پاکت ها در دمای۱ ±۲۴ درجه سانتیگراد و شرایط متناوب ۱۶ ساعت نور و ۸

ساعت تاریکی (نور مهتابی) قرار داده شوند. ۱۰ روز پس از انکوباسیون پوشش سفید رنگ قارچ بطور کامل روی بذور دیده خواهد شد. این قارچ تحت شرایط خاصی بصورت گرانول آماده مصرف خواهد بود.

برای ارزیابی میزان تولید اسپور پس از ۱۰ روز، مقدار ۱ گرم از هر تکرار مربوط به هر تیمار در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر استریل حاوی تریتون به غلظت۰/۰۰۵ ریخته و به مدت ۱۰ دقیقه کاملا" به هم زده شود تا اسپورهای موجود در سطح بذور در آب رها و غوطه‌ور شوند و سپس با لام هماسیتومتر شمارش شوند.

- چگونه قارچ را در اماکن زمستانگذران برای کنترل سن گندم بکار ببریم؟

حشره‌کشی که برای کنترل سن گندم در اماکن زمستانگذران توصیه شده است با عامل زنده و موثر از قارچ بووریا باسیانا روی محیط غذایی جو می‌باشد. برای اثربخش بودن و کارایی بیشتر این قارچ باید دقت نمود که حتما قارچ با حشره (منظور سن ها) تماس پیدا نماید. برای اینکار لازم است هنگامی که جو آلوده به قارچ روی بوته ها پاشیده می‌شود با ضربه به زیر گیاهان منتقل شوند. چنانچه در زمانی بکار روند که بعد از کاربرد بارندگی انجام شود، بسیار بهتر خواهد بود. اثر قارچ روی آفت هدف نسبت به سموم با تاخیر بیشتری روبرو خواهد بود، لذا لازم است برای محاسبه میزان تلفات ایجاد شده در نمونه برداریها حداقل فاصله زمانی ۱۵ روز را رعایت کرد. اگر میانگین دمای هوا کمتر از ۱۵ درجه باشد مدت زمان لازم برای ایجاد مرگ و میر نیز افزایش می یابد.

در هنگام مصرف قارچ باید به نکات زیر دقت نمود.

۱ -کارگران هنگام پاشش قارچ از دستکش پلاستیکی استفاده نمایند.

۲ -پس از تخلیه قارچ، پنبه، حلقه و کیسه پلاستیکی جمع‌آوری و تحویل شوند.

۳ -بهترین زمان برای کاربرد قارچ روزهای ابری است. در غیر این صورت عصر بکار رود.

۴ -دمای هوا پائین‌تر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد. بهترین دما بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

۵ -چنانچه قبلا" بارندگی شده باشد، کاربرد قارچ موثرتر خواهد بود.

۶ -چنانچه پس از کاربرد قارچ بارندگی ملایم نیز صورت پذیرد کارآیی قارچ را کم نخواهد کرد.

۷ -میزان کاربرد قارچ در هر متر مربع حدود ۱۰۰ گرم بذر می‌باشد.

۸ -هنگام پاشیدن قارچ بهتر است قطعات با ضربه روی گیاه پرتاب شود تا به داخل آن نفوذ کرده و حتی‌الامکان با سنها برخورد نماید.

۹ -سن‌های آلوده به قارچ بی‌حرکت، کم تحرک و پس از مدتی (درصورت بالا بودن رطوبت محیط) با رشته‌های پنبه‌ای و سفید رنگ قارچ پوشیده می‌شوند (شکل ۲)د (این مدت بستگی به دما و رطوبت داشته و بین ۱۰ تا ۲۰ روز ممکن است طول بکشد)

۱۰ -کاربرد قارچ در نیمه دوم آبان و نیمه دوم اسفند می‌تواند انجام شود

۱۱ چنانچه ارزیابی عملکرد قارچ مد نظر باشد باید قبل از پاشیدن قارچ، نمونه‌برداری از میزان تراکم سن گندم (در هر متر مربع) انجام شود (داشتن ۱۰ تکرار ایده‌آل است). منطقه‌ای که امکان آلوده شدن آن با قارچ وجود نداشته باشد بعنوان شاهد در نظر گرفته شده و همانند تیمارها نمونه‌برداری شود. بعد از کاربرد قارچ ۱۰ روز بعد، ۲۰ روز بعد و ۳۰ روز بعد نمونه‌برداری به روش قبلی انجام شود.

شکل ۲- سمت چپ: دانه های جو آغشته به قارچ در بین جمعیت سن گندم زیر بوته گون، سمت راست: سن‌های آلوده پس از تلقیح‌سازی قارچ

- مزیت‌های کنترل سن گندم در مکانهای زمستانگذران

الف- کاربرد قارچ نیاز به ابزار و ادوات خاص ندارد.

ب- تولید قارچ آسان بوده و نیاز به تجهیزات بسیار پیچیده ندارد.

پ- کنترل سن گندم در یک هکتار مکان زمستانگذران معادل دهها هکتار مبارزه در مزرعه است زیرا تراکم سن زیر بوته بسیار بالاست.

ت- یک بار آلوده سازی مکان زمستانگذران با قارچ، آلودگی سن‌ها را برای سالهای بعد به دنبال خواهد داشت.

Abstract

The sunn pest, *Eurygaster integriceps* is one of important and key pest of cereals which decrease quantity and quality of grains. Chemical control is the most general method for managing of this pest; however, chemical insecticides can cause adverse effects on the environment and non-target organisms. So, eco-friendly methods and agents are required to control of sunn pest. Among different products, the pathogenic fungi have shown high potential to use for managing this pest. In this executive instruction, biological control of hibernate Sunn pests will be presented using entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* to control overwintering population in the mountains as a new strategy.

The Ministry of Jihad–e-Agriculture

Agricultural Research, Education & Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

Biological Control Research Department

Sunn Pest Research Department

Instruction Title: **Biological control of Sunn Pest in hibernating sites**

Project Title:

No.	Project Title	Project Number
	Evaluation of some *Beauveria bassiana* preparations for biological control of hibernate	**4-16-16-88016**

Author: Hassan Askary
Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection
Date of Issue: 2014
Register Number: 46759, 3, March, 2015
Printing of this Document has been confirmed by the Publication Committee of Iranian Research Institute of Plant Protection

Ministry of jihad-E-Agriculture
Research and Education Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

Executive Instruction

Biological control of Sunn Pest in hibernating sites

Hassan Askary

2015

Register No.
46759