آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۶، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۷

بررسی زیستایی بذور علف‌های هرز موجود در لایه‌های متفاوت کود دامی دپو شده

An investigation on weed seed viability in different depths of compost pile

حمیرا سلیمی[۱]*، جواد خلقانی[۱]، علی اکبر قره داغی[۲] و حمید رحیمیان مشهدی[۳]

۱- مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران

۲- مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج؛ ۳- دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، کرج

(تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۵، تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۶)

چکیده

با توجه به نقش کودهای دامی تازه در افزایش آلودگی مزارع به بذور علف‌های هرز و افزایش بانک بذر خاک، تحقیقی در زمینه کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز مهم علوفه در فرآیند پوسیدگی کود گاوی انجام گردید. آزمایش در اوایل تابستان ۱۳۸۳ با قرار دادن بذور شانزده علف هرز مهم مزارع علوفه در پاکت‌های پلی‌اتیلن مش‌دار شروع گردید. پاکت‌ها در عمق‌های مختلف دپوی کود که شامل عمق‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ متری بودند در دو پشته، یکی بدون پوشش و دیگری دارای پوشش نایلونی قرار داده شدند. پاکت‌ها هر ماه تا چهار ماه از عمق‌های مختلف بازیافت شد و زیستایی بذور داخل آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کاهش زیستایی در بذور گونه‌های مختلف متفاوت است. بیشترین کاهش زیستایی در پشتهٔ بدون پوشش و در عمق ۰/۵ متری بود. برخی از بذور موجود در عمق ۰/۵ متری، پس از یک ماه حدود صد درصد کاهش زیستایی داشتند. دمای پشته‌ها در ماه اول و دوم به حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد رسید. سپس دما در ماه‌های سوم و چهارم کاهش یافت. کاهش زیستایی به دمای پشته‌ها بستگی داشت و دما در عمق ۰/۵ متری بیشتر از

* Corresponding author: hom_salimi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

عمق‌های ۱ و ۱/۵ متری بود. دما در دپوی بدون پوشش نسبت به دپوی دارای پوشش بیشتر بود. با توجه به یافته‌های فوق دپو کردن کود دامی بدون هیچ پوششی به مدت ۲ ماه و در صورت وجود بذر سس (*Cuscuta campestris*)، سلمک (*Chenopodium album*)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) و ناخنک (*Goldbachia laevigata*) به مدت ۳ ماه جهت از بین رفتن زیستایی بذور علف‌های هرز در عمق ۰/۵ متری ضروری است. در صورت وجود پشته‌هایی به بلندی بیش از ۰/۵ متر، جهت افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های هوازی و افزایش دما نیاز به هوادهی کود بوده تا منجر به کاهش زیستایی بذور گردد. تجزیه شیمیایی کود کاهش مقدار آب را پس از یک ماه در هر سه عمق نشان داد. همچنین سطح pH بین ۷ تا ۸ متغیر بود و نسبت کربن به نیتروژن نیز پس از دپوی کود بین ۱۵ تا ۲۰ در هر سه عمق به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: علف هرز، بذر، زیستایی، کود دامی.

مقدمه

در ایران تحقیقی در این زمینه صورت نگرفته است اما در دنیا تحقیقاتی در زمینه بررسی وضعیت آلودگی کودهای دامی به بذور علف‌های هرز و بررسی روش‌هایی در جهت کاهش زیستایی بذور انجام شده است. Pleasant & Schlather (1994) با بررسی ۳٦ نمونه از کودهای دامی استفاده شده در ۲۰ مزرعه اطراف نیویورک، نشان دادند که بذور زنده موجود در کودهای دامی شامل ۱۳ گونه نازک برگ و ۳۵ گونه پهن برگ است. بررسی‌ها نشان داده است که دمای بالا در روند تهیه کمپوست در از بین بردن و یا کاهش زیستایی بذور اهمیت زیادی دارد. Nishida *et al*. (1999) نشان دادند که بذور *Amaranthus spinosus*، *Echinochloa crus-galli* و *Digitaria ciliaris* پس از قرار گرفتن در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت و نیز دمای ٦۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲٤ ساعت در آزمایشگاه از بین رفتند در صورتی که برای از بین بردن زیستایی بذور *Abutilon theophrasti* دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ ساعت لازم بوده است. Sarapatka *et al*. (1993) با استفاده از تکنولوژی تخمیر غیر هوازی، جوانه زنی بذور *Echinocloa crus-galli*، *Chenopodium album*، *Rumex obtusifolius* و *Amaranthus retroflexus* موجود در کمپوست را به ترتیب به ۳٦، ۹، ۱۹ و ٤ در صد کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

دادند. Nishida *et al*. (1998) نشان دادند که بذور *Solanum carolinense* موجود در کمپوست در دمای بیش از ۵۷ درجه سانتی‌گراد جوانه نزدند. Tereshchuk & Lazauskas (2002) نشان دادند که کاهش زیستایی بذور در کمپوست به دمای محیط وابسته است، به طوری که در دمای ۸۰–۷۰ درجه سانتی‌گراد کاهش معنی‌داری در زیستایی بسیاری از بذور پس از یک روز مشاهده گردید و پس از یک دوره چهار ماهه تابستانه با دمای متوسط ۳۹–۲۸ درجه سانتی‌گراد بسیاری از بذور از بین رفته اما برخی از آن‌ها زنده باقی ماندند. Sweeten (1988) و Rynk *et al*. (1992) نشان دادند پروسه تهیه کمپوست علاوه بر از بین بردن پاتوژن‌ها و بذور علف‌های هرز موجب حمل آسان و استفاده بهینه کود به علت کاهش وزن و حجم می‌شود. اما Rynk *et al*. (1992) و Eghbal *et al*. (1997) ثابت کردند که این پروسه موجب کاهش نیتروژن و برخی عناصر مانند سدیم و پتاسیم می‌شود. Eghbal & Power (1999) نشان دادند که کودهای گاوی دارای نیتروژن آلی به شکل NO_3-N می‌باشند و چون این نیتروژن از نوع NH_4^+-N نیست و حالت تبخیری ندارد می‌توان از آن حتی در سیستم‌های بدون شخم استفاده کرد و کود کمپوست شدهٔ آن با کود تازه از نظر کاهش نیتروژن در خاک تفاوتی نخواهد داشت. تحقیقات نشان داده است که علاوه بر رطوبت و دمای بالا، مقدار pH، نسبت کربن به نیتروژن، هوادهی و ساختمان فیزیکی کمپوست در مرغوبیت آن تأثیر دارد. افزایش نسبت کربن با اضافه نمودن مواد حاوی کربن مانند برگ و بقایای گیاهان، کاغذ و کاه از کاهش نیتروژن و رطوبت جلوگیری می‌نماید. نسبت مطلوب کربن به نیتروژن پس از فرایند کمپوست کمتر از ۲۰ معرفی شده است (Pace & Granatstein, 2000).

در این پژوهش وضعیت زیستایی بذور مهم و غالب مزارع علوفه در روند پوسیدگی کود گاوی در زمان‌های متفاوت بررسی و مقایسه شد تا مدت زمان لازم برای دپوی کود که در از بین رفتن بذور مؤثر است به دست آید. همچنین نحوه دپوی کود به صورت با پوشش و بدون آن بررسی گردید. زیستایی بذوری که در عمق‌های مختلف دپو قرار گرفتند نیز به دست آمد تا بتوان دستورالعملی منطقی جهت تهیه کود دامی پوسیده و عاری از بذور علف‌های هرز ارائه نمود.

Archive of SID

www.SID.ir

روش بررسی

آزمایش در اوایل تابستان ۱۳۸۳ در دامپروری گاوی تلیسه نمونه واقع در شهریار، با قرار دادن بذور شانزده علف هرز مهم مزارع علوفه به تعداد ۱۰۰ عدد در پاکت‌های پلی‌اتیلن مش‌دار و در چهار تکرار آغاز گردید. پاکت‌ها در عمق‌های مختلف دپوی کود که شامل عمق‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ متری بود در دو پشته، یکی بدون پوشش و دیگری دارای پوشش نایلونی قرار داده شدند. پشته‌ها به پهنای ۲/۵ متر و به طول ۱۰ متر و به بلندی ۱/۵ متر بودند. پاکت‌ها چهار بار و هر بار به فاصله یک ماه از عمق‌های مختلف باز یافت شد و زیستایی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. زیستایی بذور با استفاده از آزمون کلرید تترازولیوم (قرار دادن بذور در محلول یک درصد تترازولیوم کلراید در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و تاریکی به مدت ۴۸ ساعت) تعیین گردید (Esno *et al*., 1966). بر اساس تغییر رنگ در ناحیه رویان و لپه و مشاهده رنگ قرمز در این قسمت‌ها، بذور زنده از بذور غیر زنده تفکیک شد. البته با استفاده از یک فورسپس تیز نیز بذوری که به صورت له شده بودند شناسایی و به عنوان بذور غیر زنده ثبت شدند. بدین ترتیب درصد بذور غیر زنده قبل از دپو تعیین گردید تا کاهش زیستایی بذور تنها در اثر دپوی کود به طور خالص به دست آید. ضمناً هر هفته با استفاده از یک دماسنج در ساعات وسط روز (۱۲ تا ١٤) دمای سه عمق مذکور در هر یک از پشته‌ها اندازه‌گیری شد. مقدار ۲ کیلوگرم کود دامی تازه به عنوان شاهد و پس از ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه از سه عمق مذکور نمونه‌های کودی دپو شده به مقدار ۲ کیلوگرم در کیسه نایلونی جمع‌آوری و به آزمایشگاه تجزیه شیمیایی جهت تعیین pH، قابلیت الکتریکی EC، مقدار آب، مقدار ازت کل و کربن آلی و نسبت کربن به نیتروژن ارسال شد. داده‌های حاصل به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه شده و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از زمان نمونه‌گیری و عمق نمونه‌گیری. همچنین داده‌های مربوط به دپوی با پوشش و بدون پوشش برای هر یک از گونه‌های علف هرز با استفاده از آزمون t مورد مقایسه قرار گرفتند. به علت رسیدن بذور علف‌های هرز مزارع علوفه در اواخر بهار و آلودگی کودهای دامی به آن‌ها، زمان شروع آزمایش در تاریخ ۱۳۸۳/۴/۱ انتخاب گردید و تا چهار ماه ادامه داشت. بذور در تاریخ‌های ۵/۱/، ۶/۱/ و ۷/۱/ به

Archive of SID

www.SID.ir

فاصله یک ماه از درون دپو باز یافت گردید و مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب ماه‌های اول، دوم، سوم و چهارم پس از دپو شامل اول مرداد، شهریور، مهر و آبان بوده است. در این تحقیق بذور علف‌های هرز زیر مورد بررسی قرار گرفتند:

تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*)، گندمک (*Stellaria media*)، سلوی (*Salvia nemorosa*)، سلمک (*Chenopodium album*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، ارزن وحشی (*Setaria viridis*)، خونی واش (*Phalaris minor*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*)، سس (*Cuscuta campestris*)، جغجغک (*Vaccaria oxyodonta*)، خرفه (*Portulaca oleracea*)، جو وحشی (*Hordeum* spp)، سوروف (*Echinochloa crus- galli*)، ناخنک (*Goldbachia laevigata*)، شلمی (*Rapistrum rugosum*) و ترشک (*Rumex crispus*).

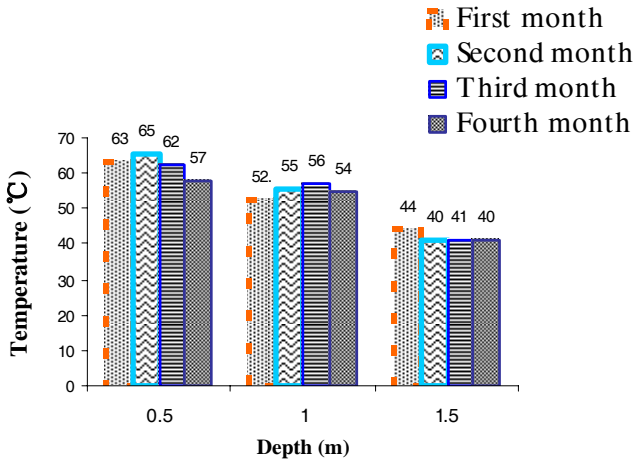
نتیجه و بحث

تعیین دمای داخل دپو: دما در عمق ۰/۵ متری سطح پشته‌ها، بیشتر از عمق ۱ متری و در عمق ۱ متری بیشتر از عمق ۱/۵ متری بود. دما در عمق ۰/۵ متر، در ماه‌های اول، دوم و سوم بالاتر از ٦۰ درجه سانتی‌گراد بود و در ماه چهارم به کمتر از آن رسید. دما در ماه دوم نسبت به ماه اول افزایش نشان داد اما در ماه‌های بعد کاهش یافت. در دپوی دارای پوشش (شکل ۱) دما در عمق ۰/۵ متر پس از ۲ ماه به مقدار حداکثر یعنی ۶۵ درجه سانتی‌گراد رسید در صورتی که بیشترین دما در عمق ۱ متر ۵۶ و در عمق ۱/۵ متر ۴۴ درجه سانتی‌گراد بود. در دپوی بدون پوشش (شکل ۲) حداکثر دما در عمق ۰/۵، ۱ و ۱/۵ متر به ترتیب ۵۸، ۶۸ و ۴۷ درجه سانتی‌گراد بود که در همه عمق‌ها بیشتر از دپوی دارای پوشش بود.

ارتباط عمق‌های متفاوت با دمای درون پشته‌ها: با توجه به شکل‌های ۳ و ۴ ارتباط عمق و دما پس از یک و دو ماه بصورت خطی و منفی بود. با افزایش عمق دما در دپوی با پوشش و بدون پوشش کاهش یافت. پس از سه و چهار ماه ارتباط از نوع درجه دوم بود (شکل‌های ۵ و ۶). در ماه‌های سوم و چهارم در ابتدا با افزایش عمق تا حدود ۰/۵ متری دما افزایش یافت اما پس از آن با افزایش عمق، دما کاهش نشان داد.

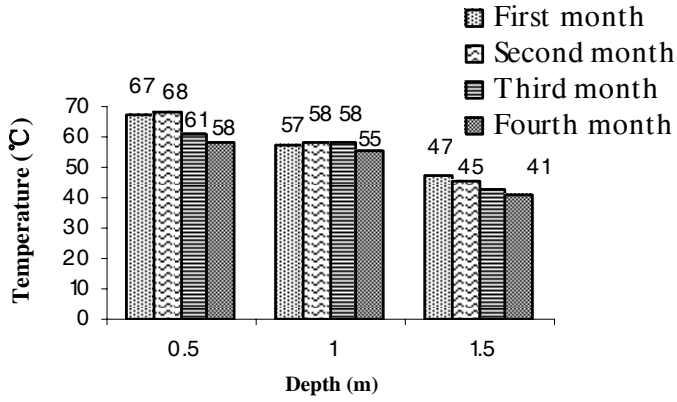
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- دمای کود در عمق‌ها و زمان‌های متفاوت در دپوی دارای پوشش

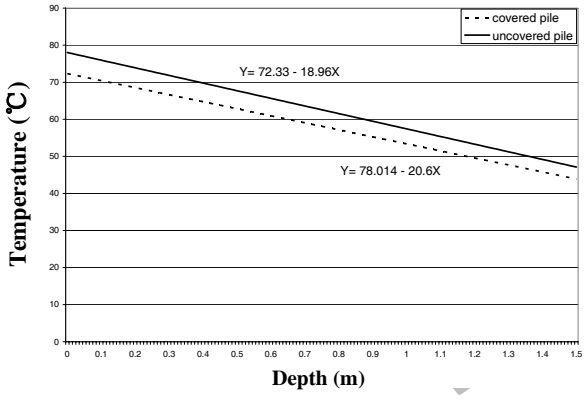
Fig. 1- Temperature of manure at different depths and times in covered composting pile



شکل ۲- دمای کود در عمق‌ها و زمان‌های متفاوت در دپوی بدون پوشش

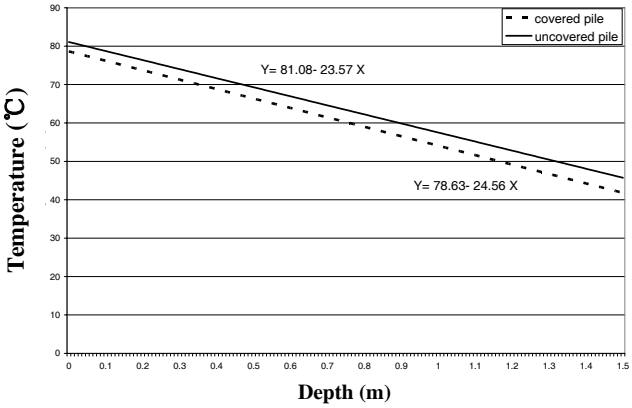
Fig. 2- Temperature of manure at different depths and times in uncovered composting pile

www.SID.ir



شکل ۳- ارتباط بین عمق و دمای داخل پشته‌ها در دپوی با پوشش و بدون پوشش پس از یک ماه

Fig. 3- Relationship between the depth and the temperature in covered and uncovered compost pile during first month

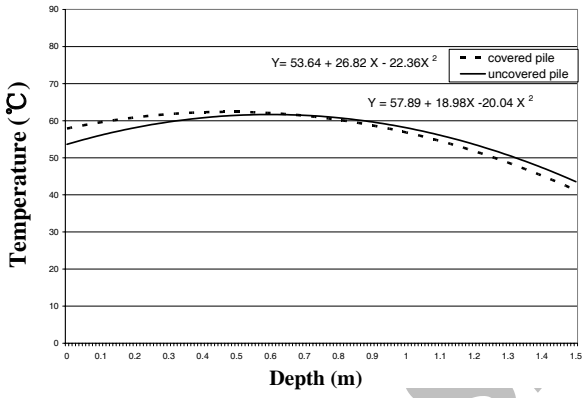


شکل ۴- ارتباط بین عمق و دمای داخل پشته‌ها در دپوی با پوشش و بدون پوشش پس از دو ماه

Fig. 4- Relationship between the depth and the temperature in covered and uncovered compost pile during second month

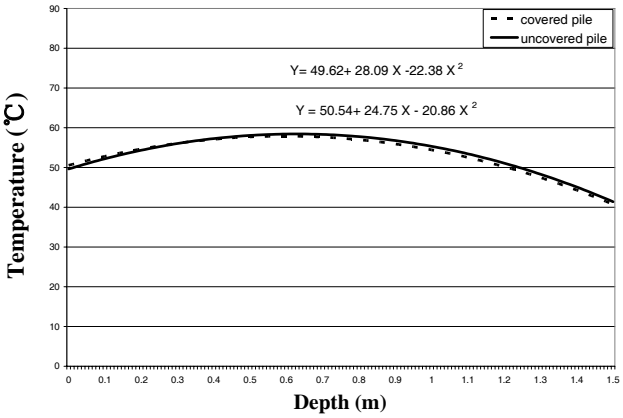
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵- ارتباط بین عمق و دمای داخل پشته‌ها در دپوی با پوشش و بدون پوشش پس از سه ماه

Fig. 5- Relationship between the depth and the temperature in covered and uncovered compost pile during third month



شکل ۶- ارتباط بین عمق و دمای داخل پشته‌ها در دپوی با پوشش و بدون پوشش پس از چهار ماه

Fig. 6- Relationship between the depth and the temperature in covered and uncovered compost pile during fourth month

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش زیستایی بذور در دپوی با پوشش:

زمان نمونه‌گیری: زمان نمونه‌گیری در کاهش زیستایی تمامی بذور به غیر از جو وحشی و خاکشیر تأثیر معنی‌دار داشت (جدول ۱). در جو وحشی و خاکشیر کاهش زیستایی پس از یک ماه به بیشترین حد خود رسید و در ماه‌های بعد تفاوت معنی‌داری نشان نداد. کاهش زیستایی جغجغک، خردل وحشی و خرفه پس از دو ماه به حداکثر رسید و در ماه‌های بعد تفاوت معنی‌داری نداشت. بذور سلمک، شل‌می، سوروف و خردل وحشی و سس پس از سه ماه و بذور سلوی، ترشک، ارزن وحشی، ناخنک، گندمک و تاج خروس پس از چهار ماه بیشترین در صد کاهش زیستایی را نشان دادند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری در دپوی با پوشش

Table 1- Means of seed viability reduction (%) after different times in covered compost pile

نام علمی‌علف‌های هرز weeds	۱ ماه 1 month	۲ ماه 2 month	۳ ماه 3 month	۴ ماه 4 month
Amaranthus retroflexus	48.17d	56.787c	60.717b	65.616a
Chenopodium album	43.518c	54.166b	68.203a	69.651a
Cuscuta campestris	37.410c	48.128b	57.432a	58.881a
Descurainia sophia	66.840a	68.566a	69.746a	69.878a
Echinochloa crus-galli	50.021c	54.929b	64.272a	66.704a
Goldbachia laevigata	41.676d	51.836c	58.464b	64.667a
Hordeum spp	67.138a	69.332a	69.239a	68.547a
Phalaris minor	67.028b	68.904b	72.412a	74.099a
Portulaca oleracea	67.604b	73.840a	75.589a	75.520a
Rapistrum rugosum	62.773c	69.879b	74.583a	76.420a
Rumex crispus	51.330c	61.664b	63.330b	67.444a
Salvia nemorosa	66.696c	72.778b	74.882b	79.809a
Setaria viridis	70.924c	79.087b	81.473b	84.789a
Sinapis arvensis	57.550b	62.352a	64.621a	65.557a
Stellaria media	65.277c	66.556bc	68.006b	71.042a
Vaccaria oxyodonta	49.169b	75.221a	76.889a	77.112a

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوتشان در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست.

In each column, means with the same letter have no significant difference (Duncan 5%).

Archive of SID

www.SID.ir

عمق نمونه‌گیری: کاهش زیستایی در اعماق مختلف معنی‌دار بود (جدول ۴). در هر سه عمق تفاوت معنی‌دار برای همه بذور مشاهده شد. به طوری که بیشترین کاهش زیستایی در عمق ۰/۵ متری و کمترین آن در عمق ۱/۵ متری مشاهده شد.

زمان نمونه‌گیری و عمق نمونه‌گیری: اثر متقابل زمان نمونه‌گیری در عمق در تمامی بذور اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۲). بذور جو وحشی، ارزن وحشی، گندمک، خرفه و خاکشیر یک ماه پس از انبار کردن در عمق ۰/۵ متری، بذور سلوی، ترشک و جغجغک دو ماه پس از انبار کردن در عمق ۰/۵ متری، بذور سوروف، سلمک، تاج خروس، شلمی، خونی واش، خردل وحشی سه ماه پس از انبار کردن در عمق ۰/۵ متری، و سس چهار ماه پس از انبار کردن در عمق ۰/۵ متری بیشترین کاهش زیستایی را نشان دادند.

کاهش زیستایی بذور در دپوی بدون پوشش:

زمان نمونه‌گیری: زمان نمونه‌گیری در کاهش زیستایی بذور معنی‌دار بود (جدول ۳). کاهش زیستایی بذور سلوی، خونی واش، جو وحشی و جغجغک پس از دو ماه به بیشترین حد رسید و پس از آن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. کاهش زیستایی بذور ارزن وحشی، گندمک، سوروف، تاج خروس، جو وحشی، سس، خردل وحشی و خرفه پس از سه ماه و کاهش زیستایی بذور خاکشیر، ناخنک، سلمک، ترشک و شلمی پس از چهار ماه به حداکثر رسید.

عمق نمونه‌گیری: عمق نمونه‌گیری در کاهش زیستایی تمامی بذور معنی‌دار بود (جدول ۴). بذور در اعماق مختلف تفاوت معنی‌داری در کاهش زیستایی نشان دادند. عمق ۰/۵ متری بیشتر از دو عمق دیگر در کاهش زیستایی مؤثر بود و عمق ۱/۵ متری کمترین تأثیر را در کاهش زیستایی نشان داد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های تأثیر متقابل درصد کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز در زمان نمونه‌گیری و عمق‌های مختلف در دپوی با پوشش

Table 2- Means of seed viability reduction (%) at different depths and times in covered compost pile

Weeds	1 month			2 month			3 month			4 month		
	0.5m	1m	1.5m	0.5m	1m	1.5m	0.5m	1m	1.5m	0.5m	1m	1.5m
Amaranthus retroflexus	72.79c	52.5 e	18.76f	88.48b	60.13d	21.75f	100a	64.33d	17.82g	100a	73.43c	23.42f
Chenopodium album	66.07e	46.67g	17.82i	91.35b	52.67f	18.48i	100a	83.54d	21.07h	99.33a	88.15c	21.47h
Cuscuta campestris	61.66d	32.83f	14.74g	87.30c	40.72e	16.36g	94.41b	60.97d	16.91g	97.66a	60.72d	18.22g
Descurainia sophia	96.16a	64.25c	40.09d	100a	65.86b	39.83d	100a	67.99b	41.40d	100a	68.63b	41d
Echinochloa crus-galli	82.83c	47.42f	19.80h	91.95b	52.61e	20.22h	100a	66.03d	26.76g	100a	79c	24.11g
Goldbachia laevigata	63.14de	43.07g	18.82i	87.42c	50.09f	18i	93.75b	58.31e	23.33h	100a	67.93d	26.08h
Hordeum spp	100a	70.86c	30.56c	100a	74.17b	33.83c	100a	75.69b	32.02c	100a	72.05b	33.32c
Phalaris minor	90b	78.41d	32.78e	94.16b	79.75d	32.79e	98.79a	86.07c	32.37e	99.17a	89.62c	33e
Portulaca oleracea	95.29a	62.70c	44.73f	100a	72.60b	48.91f	100a	72.57b	54.19e	100a	97.35a	68.22d
Rapistrum rugosum	82.32c	64e	42fg	94.5b	69.80e	45.33f	100a	76.42d	34g	100a	79.83c	49.43f
Rumex crispus	78.68b	53.73d	21.57f	100a	63.5c	21.49f	100a	65.13c	24.82ef	100a	72bc	27.33e
Salvia nemorosa	90.33bc	69.20d	40.22g	100a	77.66cd	40.66g	100a	79.15c	45.5f	100a	81.45c	58e
Setaria viridis	100a	82.27d	30.50g	100a	87.31cd	49.95f	100a	93.75b	50.67f	100a	98.82a	55.54e
Sinapis arvensis	78.58c	71.72d	22.31e	94.38b	71.43d	21.24e	100a	70.48d	23.38e	100a	73.3d	23.37e
Stellaria media	100a	68.79cd	27.04e	100a	72c	27.67e	100a	72.26c	31.76d	100a	80.75b	33.37d
Vaccaria oxyodonta	62.92d	56.69e	27.90g	100a	79.5c	46.16f	100a	89.33b	47.72f	100a	85.74bc	45.6f

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوتشان در سطح ۵ درصد معنی دار نیست.

In each column, means with the same letter have no significant difference. (Duncan 5%)

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری در دپوی بدون پوشش

Table 3- Means of seed viability reduction (%) after different times in uncovered compost pile

Weeds	1 month	2 month	3 month	4 month
Amaranthus retroflexus	59.228c	63.414b	69.958a	72.222a
Chenopodium album	54.744d	66.236c	74.772b	79.011a
Cuscuta campestris	45.248cd	59.590b	69.591a	69.496a
Descurainia sophia	74.813c	78.357b	78.914b	84.268a
Echinochloa crus-galli	60.422c	65.256b	74.019a	74.179a
Goldbachia laevigata	50.626e	59.588c	68.556b	75.489a
***Hordeum* spp**	73.833b	77.333a	77.728a	78.909a
Phalaris minor	76.140b	79.850a	82.656a	82.106a
Portulaca oleracea	78.714b	79.704b	85.418a	88.523a
Rapistrum rugosum	73.547d	78.111c	83.683b	87.223a
Rumex crispus	56.253de	64.612c	68.691b	73.720a
Salvia nemorosa	76.192b	79.930ab	81.196a	83.469a
Setaria viridis	76.361c	86.158b	89.454a	89.076a
Sinapis arvensis	62.922c	67.697b	68.568ab	71.279a
Stellaria media	70.718b	73.402b	76.973a	78.984a
Vaccaria oxyodonta	59.178b	80.887a	80.140a	81.764a

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوتشان در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست.

In each column, means with the same letter have no significant difference. (Duncan 5%)

زمان نمونه‌گیری و عمق نمونه‌گیری: بذور خونی واش، خرفه، جو وحشی، ارزن وحشی، گندمک، خاکشیر و سلوی موجود در عمق ۰/۵ متری پس از یک ماه بیشترین کاهش زیستایی را نشان دادند. در صورتی که بذور سوروف، شل‌می، جغجغک، ترشک و خردل وحشی موجود در همین عمق پس از دو ماه و بذور ناخنک، سلمک، تاج خروس و سس پس از سه ماه به مقدار مشابه کاهش زیستایی رسیدند. چهار ماه انبار سازی بذور در عمق ۱ و ۱/۵ متری نیز نتوانست موجب چنین کاهشی در زیستایی بذوری گردد که ۱ تا سه ماه در عمق ۰/۵ متری مشاهده شد (جدول ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز در عمق‌های مختلف نمونه‌گیری در دپوی با پوشش و بدون پوشش

Table 4- Means of seed viability reduction (%) at different depths in covered and uncovered compost piles

	دپوی بدون پوشش uncovered pile			دپوی دارای پوشش covered pile		
Weeds	**0.5m**	**1m**	**1.5m**	**0.5m**	**1m**	**1.5m**
Amaranthus retroflexus	**95.600a**	**74.448b**	**28.568c**	**90.317a**	**62.598b**	**20.437c**
Chenopodium album	**93.517a**	**78.810b**	**33.746c**	**89.188a**	**67.756b**	**19.709c**
Cuscuta campestris	**90.130a**	**66.373b**	**26.440c**	**85.262a**	**49.568b**	**16.559c**
Descurainia sophia	**100a**	**83.079b**	**54.185c**	**99.042a**	**66.605b**	**40.625c**
Echinochloa crus-galli	**97.973a**	**73.259b**	**34.175c**	**93.696a**	**60.523b**	**22.726c**
Goldbachia laevigata	**92.095a**	**67.459b**	**31.139c**	**86.078a**	**54.847b**	**21.557c**
***Hordeum* spp**	**100a**	**79.156b**	**51.697c**	**100a**	**73.193b**	**32.432c**
Phalaris minor	**99.475a**	**94.525b**	**46.563c**	**95.659a**	**83.438b**	**32.736c**
Portulaca oleracea	**99.793a**	**88.765b**	**60.712c**	**98.823a**	**70.177b**	**50.415c**
Rapistrum rugosum	**98.271a**	**85.794b**	**57.858c**	**94.205a**	**72.512b**	**46.025c**
Rumex crispus	**95.208a**	**72.153b**	**30.096c**	**94.672a**	**64.342b**	**23.813c**
Salvia nemorosa	**100a**	**86.291b**	**54.299c**	**97.583a**	**76.861b**	**46.179c**
Setaria viridis	**100a**	**96.179b**	**59.608c**	**100a**	**90.539b**	**46.666c**
Sinapis arvensis	**97.076a**	**73.057b**	**32.716c**	**93.241a**	**71.742b**	**22.577c**
Stellaria media	**100a**	**88.573b**	**36.485c**	**100a**	**73.199b**	**29.961c**
Vacaria oxyodonta	**93.453a**	**81.337b**	**51.687c**	**55.574a**	**45.614b**	**19.834c**

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوتشان درسطح ۵ درصد معنی‌دار نیست.

In each column, means with the same letter have no significant difference (Duncan 5%).

مقایسه دپوی با پوشش و بدون پوشش: بذور مورد آزمایش در دپوی بدون پوشش بیشتر از دپوی با پوشش کاهش زیستایی نشان دادند و نتایج نشان داد که حضور پوشش در حفظ زیستایی بذور علف‌های هرز تأثیر بسزایی دارد (جدول ۶).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز در زمان نمونه‌گیری و عمق‌های مختلف در دپوی بدون پوشش

Table 5- Means of seed viability reduction (%) at different depths and times in uncovered compost pile.

نام علمی‌علف‌های هرز weeds	1 month			2 month			3 month			4 month		
	0.5m	1m	1.5m	0.5m	1m	1.5m	0.5m	1m	1.5m	0.5m	1m	1.5m
Amaranthus retroflexus	86.23b	63d	25.12e	96.17ab	66.56d	27.58e	100a	81.30c	28.57e	100a	87b	29.66e
Chenopodium album	78.48d	59.08ef	26.25hi	95.67b	72.71e	30.33h	100a	87.92c	36.40gh	100a	95.53b	41.50g
Cuscuta campestris	67.08d	47.76f	21.19h	93.43b	57.87e	27.76g	100a	79.30c	29.47g	100a	80.82c	27.63g
Descurainia sophia	100a	77.36d	47.07g	100a	81.32c	53.72f	100a	80.23c	56.51e	100a	93.4b	59.4e
Echinochloa crus-galli	91.88b	57.73d	31.64f	100a	59.95d	35.81e	100a	83.39c	38.58e	100a	91.86b	30.66f
Goldbachia laevigata	76.44d	52.05g	23.39j	91.94b	60.82f	26j	100a	71.67e	34i	100a	85.3c	41.17h
Hordeum spp	100a	74.67c	46.83e	100a	80.64b	51.36d	100a	79.98b	53.21d	100a	81.34b	55.39d
Phalaris minor	97.6a	89.48c	41.03e	100a	92.21b	47.33d	100a	98.48a	49.4d	100a	97.83a	48.48d
Portulaca oleracea	99.17a	74.76c	53.20e	100a	89.40bc	49.71ef	100a	93.84b	62.41d	100a	97.35b	68.21d
Rapistrum rugosum	93.13b	74.89c	52.67f	100a	77.90c	56.43e	100a	92.72b	58.33e	100a	97.67a	64d
Rumex crispus	80.83c	61.10e	26.82g	100a	66.33e	27.61g	100a	74.83d	21.24g	100a	86.34b	34.81f
Salvia nemorosa	100a	78.68c	49.89e	100a	82.29bc	54.5e	100a	88.07c	55.51e	100a	93.12b	63.28de
Setaria viridis	100a	90.75c	38.33f	100a	95.14b	63.32de	100a	98.28a	69.54d	100a	100a	67.23d
Sinapis arvensis	88.30b	71.76c	28.70f	100a	71.72c	31.33e	100a	73.39c	32.40de	100a	75.41c	38.42d
Stellaria media	100a	83.28c	28.88f	100a	85.47c	34.74e	100a	92.83b	38.09de	100a	92.72b	44.24d
Vaccaria oxyodonta	73.81d	59.3e	44.42f	100a	89bc	39.99fg	100a	86.23c	54.19e	100a	90.48b	54.81e

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوتشان در سطح ۵ درصد معنی دار نیست.

In each column, means with the same letter have no significant difference. (Duncan 5%)

www.SID.ir

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد کاهش زیستایی بذور گونه‌های مختلف علف‌های هرز دردپوی با پوشش و بدون پوشش

Table 6- Means of seed viability reduction (%) in covered and uncovered compost piles

نام علمی‌علف‌های هرز weeds	بدون پوشش uncovered piles	با پوشش covered piles
Amaranthus retroflexus	65.95a	57.78b
Chenopodium album	69.6a	60.55b
Cuscuta campestris	61.03a	50.23b
Descurainia sophia	79.25a	68.74b
Echinochloa crus-galli	68.46a	59.06b
Goldbachia laevigata	63.40a	54.16b
Hordeum spp	76.95a	68.54b
Phalaris minor	80.15a	70.58b
Portulaca oleracea	82.32a	73.13b
Rapistrum rugosum	80.64a	69.80b
Rumex crispus	65.82a	60.69b
Salvia nemorosa	80.69a	73.51b
Setaria viridis	85.26a	79.07b
Sinapis arvensis	67.62a	62.52b
Stellaria media	75.02a	67.80b
Vaccariao oxyodonta	75.43a	70.13b

میانگین‌هایی که در هر ردیف دارای حرف مشترک می‌باشند تفاوتشان در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست.

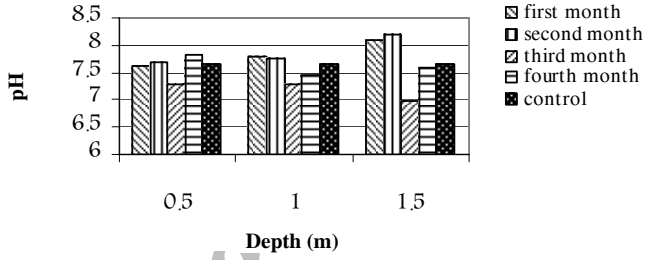
In each column, means with the same letter have no significant difference (Duncan 5%).

تجزیه کود دامی: تجزیه کود دامی قبل از دپوی تابستانه (شاهد) و یک، دو، سه و چهار ماه پس از دپو در عمق‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ متری از سطح در دپوی بدون پوشش نشان داد که pH تغییر قابل توجه و معنی‌داری نسبت به شاهد نداشت و تغییرات آن بین ۷ تا ۸ متغیر بود. البته در عمق ۱/۵ متری در ماه‌های اول و دوم افزایش کمی‌در میزان pH ملاحظه شد. به طوری که در عمق ۱/۵ متری تا ۲ ماه پس از دپو کمتر از یک درجه افزایش یافت و سپس کاهش

Archive of SID

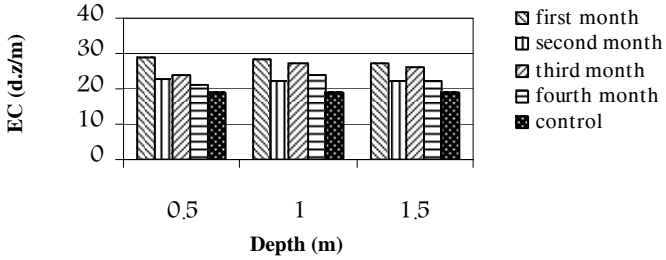
www.SID.ir

نشان داد (شکل ۷). قابلیت هدایت الکتریکی در اثر دپوی کود افزایش کمی‌نسبت به شاهد نشان داد اما تفاوت معنی‌داری در اعماق نشان نداد (شکل ۸). مقدار آب در ماه اول ثابت بود اما پس از آن کاهش معنی‌داری نشان داد (شکل ۹). مقدار کربن آلی نیز تفاوت معنی‌داری نشان نداد (شکل ۱۰). نسبت کربن به نیتروژن تا یک ماه افزایش معنی‌دار یافت اما پس از آن کاهش نشان داد. در عمق ۱/۵ متری کاهش آن سریع‌تر و معنی‌دارتر بود (شکل ۱۱). مقدار ازت کل تفاوت معنی‌داری نشان نداد (شکل ۱۲).



شکل ۷- سطح pH

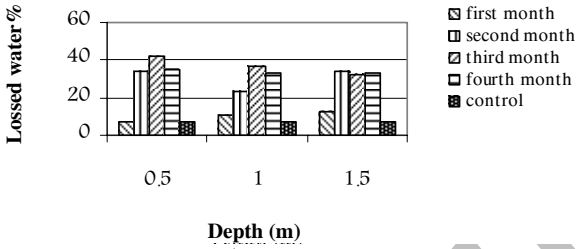
Fig. 7- pH level variations in compost pile



شکل ۸- قابلیت هدایت الکتریکی (EC)

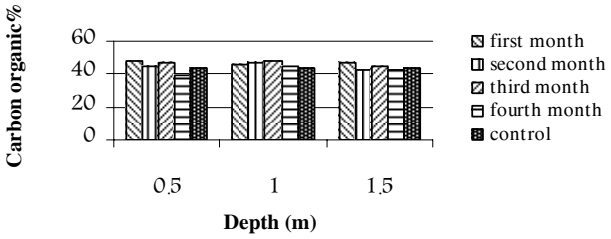
Fig. 8- Electrical Conductivity variations

www.SID.ir



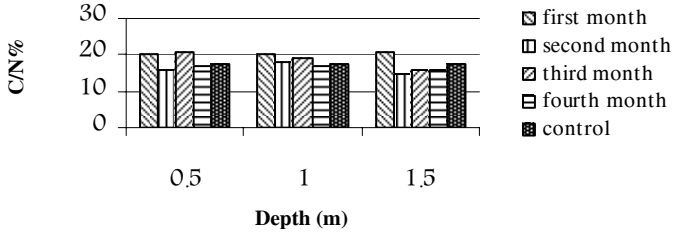
شکل ۹- مقدار آب

Fig. 9- Water content variations



شکل ۱۰- مقدار کربن آلی

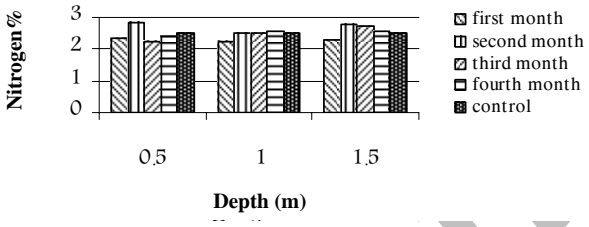
Fig. 10- Organic carbon variations



شکل ۱۱- نسبت کربن به نیتروژن

Fig. 11- Carbon- to- nitrogen ratio

www.SID.ir



شکل ۱۲- مقدار ازت کل کود دامی

Fig. 12- Total nitrogen variations in compost pile

بررسی روند کاهش زیستایی بذور شانزده علف‌هرز مهم علوفه موجود در کودهای دامی در اثر فرایند تهیه کمپوست نشان داد که مقدار کاهش زیستایی بذور مختلف متفاوت بوده و بستگی به شرایط نگهداری دپو و عمقی که بذور در آن قرار می‌گیرند دارد. در دپوی بدون پوشش و در عمق ۰/۵ متری از سطح در فصل تابستان زیستایی بذور بیشتر از شرایط دیگر کاهش یافت. بذور جو وحشی، ارزن وحشی، گندمک، خاکشیر، خونی واش، خرفه و سلوی پس از یک ماه بیش از ۹۷ در صد کاهش زیستایی نشان دادند. بذور جغجغک، شلمی، سوروف، ترشک و خردل وحشی پس از دو ماه زیستایی خود را به طور کامل از دست دادند. بذور سس، سلمک، تاج خروس و ناخنک مقاوم‌تر از سایر بذور بودند و پس از ۳ ماه زیستایی آن‌ها از بین رفت. در عمق‌های ۱ و ۱/۵ متری کاهش زیستایی کمتر بود و پس از چهار ماه تنها بذور شلمی، ارزن وحشی، سلمک، خونی واش و خرفه تا ۹۵ در صد کاهش زیستایی در دپوی تابستانه بدون پوشش نشان دادند. کاهش زیستایی بذور موجود در عمق ۱/۵ متری و در شرایط فوق، پس از چهار ماه بین ۲۷ تا ۶۸ در صد بود که به ترتیب مربوط به بذر سس و خرفه بود. بررسی‌ها نشان داد که دما در عمق‌های مختلف دپو متفاوت بود و کاهش زیستایی بذور رابطه مستقیمی با دما داشت. کاهش زیستایی در دمای بالای ۶۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای پایین‌تر بود که با یافته‌های Tereshchuk & Lazauskas (2002) نزدیک است. دما و کاهش زیستایی در بذور موجود در عمق ۰/۵ متری بیشتر از عمق‌های ۱ و ۱/۵ متری مشاهده

Archive of SID

www.SID.ir

شد. در دپوی با پوشش پلاستیکی دما در هر سه عمق نسبت به دپوی بدون پوشش کمتر بود و در صد کاهش زیستایی بذور نیز در آن‌ها کمتر مشاهده شد. با توجه به اینکه افزایش فرآیند تنفسی میکرو ارگانیسم‌های موجود در کمپوست موجب افزایش دما می‌گردد، (McGiffen & Swama, 2000) در نتیجه به علت دخول اکسیژن بیشتر در دپوی بدون پوشش نسبت به دپوی با پوشش، فعالیت میکروارگانیسم‌های هوازی بیشتر شده و دمای بیشتری تولید می‌شود. در لایه‌های سطحی (عمق ۰/۵ متری از سطح) نیز به علت بالا بودن غلظت اکسیژن نسبت به لایه‌های زیرین افزایش دمای بیشتری مشاهده گردید که با یافته‌های McGiffen & Swama (2000) نزدیک بود. هوا دهی دپو موجب دخول اکسیژن شده و موجب افزایش دما و کاهش زیستایی بذور می‌گردد. اما در فصل تابستان به علت گرمی هوا رطوبت کاهش یافته و مانع کاهش زیستایی می‌شود (Pace & Granattein, 2000). لذا پس از هوادهی اضافه نمودن آب جهت افزایش رطوبت دپو ضروری است. Tereshchuk & Lazauskas (2002) نشان داده‌اند که اضافه نمودن کاه به دپو موجب افزایش رطوبت و دمای دپو شده و فرآیند تهیه کمپوست و کاهش زیستایی بذور علف‌های هرز را تسریع می‌کند. تجزیه شیمیایی کود نشان داد که مقدار آب پس از یک ماه کاهش می‌یابد و شاید یکی از دلایل کند شدن کاهش زیستایی در ماه‌های بعد کاهش آب باشد. pH بین ۷ تا ۸ متغیر بود و تفاوت بارزی نشان نداد در صورتی که Pace & Granatstein (2000)، pH اولیه را ۵ تا ۶ و سپس در پایان پروسه ۷ معرفی کردند و علت افزایش آن را تجزیه اسیدهای آلی دانستند. نسبت کربن به نیتروژن تا یک ماه افزایش یافت و سپس کاهش نشان داد و این کاهش در سطح بیشتر از لایه‌های زیرین بود. البته نسبت کربن به نیتروژن پس از سه ماه که برای از بین رفتن بذور علف‌های هرز ضروری است بین ۱۵ تا ۲۰ بود که با توجه به گزارش‌های Pace & Granatstein (2000) نسبت فوق برای امکان پذیر بودن جذب نیتروژن توسط گیاه زراعی مورد قبول می‌باشد. با توجه به یافته‌های فوق با ایجاد شرایط مناسب در فصل تابستان که شامل دمای بالای ۶۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالای ۶۰ در صد در داخل دپو و همچنین یک تا دو مرتبه هوادهی همراه با اضافه کردن مقداری آب جهت حفظ رطوبت لازم (بالای ۶۰ در صد) بین ۲ تا سه ماه می‌باشد قادر به از بین بردن بذور علف‌های هرز تا صد در صد خواهیم بود. پروسه انجام شده نه تنها موجب از بین رفتن بذور

Archive of SID

www.SID.ir

علف‌های هرز کود دامی و کاهش آلودگی مزارع می‌شود بلکه در ترکیب شیمیایی کود تغییری ایجاد ننموده و حتی می‌توان با اضافه کردن مواد حاوی کربن مانند برگ، کاه و بقایای گیاهان موجب افزایش رطوبت و نسبت کربن به نیتروژن و نیز کاهش نیتروژن از دست رفته شد (Pace & Granatstein, 2000).

نشانی نگارندگان: مهندس حمیرا سلیمی و مهندس جواد خلقانی، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران؛ دکتر علی اکبر قره داغی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران؛ دکتر حمید رحیمیان مشهدی، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، کرج، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir