



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل  
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

## سوزاندن بقایای گیاهی و پیامدهای آن



نگارش  
تهمینه بهرامپور

نشریه فنی، شماره ۲۲، سال ۱۳۹۳

بسم الله الرحمن الرحيم

نشریه فنی

## سوزاندن بقایای گیاهی و پیامدهای آن

نگارش

تهمینه بهرامپور

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

سال انتشار

۱۳۹۳

نشریه فنی، شماره ۲۲، سال ۱۳۹۳

این نشریه در تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۲ با شماره ۴۶۷۴۶ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل  
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

**عنوان نشریه:** سوزاندن بقایای گیاهی و پیامدهای آن

**نگارش:** تهمینه بهرامپور

**ویرایش علمی:** دکتر محمدرضا شیری

**ویرایش فنی:** مهندس فضایل بصیری، مهندس علیرضا خواجوی

**ناشر:** سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل - هماهنگی ترویج کشاورزی

**شمارگان:** ۵۰۰ جلد

**نوبت و سال انتشار:** اول / ۱۳۹۳

**شماره نشریه فنی:** ۲۲

**قیمت:** رایگان (مخصوص محققان، کارشناسان، تولیدکنندگان و بهره‌برداران بخش کشاورزی)

---

نشانی: پارس آباد - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

تلفن: ۳۳۷۵۱۵۷۹ (۰۴۵)

اردبیل - شهرک اداری، کارشناسان، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، تلفن: ۳۳۷۴۳۵۰۰ (۰۴۵)

## مخاطبان نشریه:

اعضا هیات علمی، محققان، کارشناسان، مروجان و کشاورزان پیشرو کشور

## اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- کاربرد بقایای گیاهی
  - مزایای مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک
  - تأثیر سوزاندن بقایای گیاهی بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک
  - تأثیر سوزاندن کاه و کلش بر محصولات زراعی
  - معایب سوزاندن کاه و کلش
- آشنا خواهید شد.

---

۶	مقدمه
۷	کاربرد بقایای گیاهی
۷	مزایای مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک
۸	ویژگی‌های فیزیکی خاک
۹	ویژگی‌های شیمیایی خاک
۹	ویژگی‌های میکروبی و بیوشیمیایی خاک
۱۰	تأثیر سوزاندن کاه و کلش بر محصولات زراعی
۱۱	معایب سوزاندن کاه و کلش
۱۲	محاسن سوزاندن بقایای گیاهی
۱۳	نتیجه‌گیری
۱۵	توصیه‌های فنی و ترویجی
۱۶	منابع مورد استفاده

## مقدمه

دشت مغان به لحاظ داشتن ویژگی‌های همچون خاک‌های غنی و حاصل‌خیز، آب و هوای معتدل، شرایط اکولوژیکی مساعد برای رشد اکثر گیاهان زراعی از مناطق عمده تولید محصولات کشاورزی است. اما مسایلی همچون مصرف بیش از اندازه سموم و مواد شیمیایی در سالیان متمادی و عدم رعایت و تنظیم و تناسب غذای گیاهان، عدم رعایت تناوب زراعی و به ویژه سوزاندن کاه و کلش به منظور آماده‌سازی بستر بذر در کشت‌های تابستانه (کشت دوم) در این منطقه علاوه بر تخریب و آلودگی محیط زیست و کاهش و نابودی موجودات مفید و میکروارگانیسم‌های خاک، باعث ایجاد اختلال در چرخه اکوسیستم طبیعی نیز می‌شود. کشت تابستانه یا کشت دوم در دشت مغان معمولاً در مورد گیاهانی همچون ذرت و سویا انجام می‌گردد. نواحی عمده‌ای از دشت مغان همه ساله به کشت سویا یا ذرت اختصاص می‌یابد و کشاورزان برای آماده‌کردن زمین‌های خود برای کشت دوم اقدام به آتش‌زدن بقایای محصولات کشاورزی به جا مانده از کشت اول نظیر گندم، جو و کلزا می‌نمایند و به جای آن ذرت یا سویا کشت می‌نمایند. شعله‌های آتش و دود ناشی از آن گاهی کل منطقه را فرا می‌گیرد. کره زمین در دهه‌های اخیر با مشکلات جدی زیست محیطی دست به گریبان می‌باشد، مصرف بیش از حد سوخت‌های فسیلی باعث آزاد شدن مقدار زیادی گاز دی‌اکسیدکربن و افزایش دما در کره زمین شده است که پدیده گلخانه‌ای یکی از معضلات و مشکلات آن می‌باشد. استفاده بیش از حد از مواد و سموم شیمیایی و رها کردن پساب‌های خانگی و صنعتی باعث آلودگی منابع آب و خاک گردیده است. همچنین بعضی از فعل و انفعالات شیمیایی مواد فلئوئوردار باعث پاره شدن لایه ازن در برخی از نقاط اتمسفر گردیده است. با

توجه به این مشکلات کره زمین دیگر تحمل فعالیت‌های زیان‌بار زیست محیطی را ندارد و هر فعالیت مشکل‌ساز باعث به خطر افتادن حیات موجودات در این کره خاکی می‌شود، لذا سوزاندن بقایای محصولات کشاورزی در سطح گسترده در کشور در زراعت محصولات تابستانه می‌تواند باعث بروز مشکلات عمده زیست محیطی و اقتصادی گردد.

### کاربرد بقایای گیاهی

در بسیاری از کشورهای صنعتی و توسعه یافته، بقایای کشاورزی از مزارع جمع‌آوری شده و به عنوان مواد اولیه در کارخانه‌های کاغذسازی، الکل‌سازی، سوخت نیروگاه‌ها و همچنین تولید کود، کمپوست و خوراک دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از دلایل عمده استفاده نکردن از چنین روش‌هایی در کشاورزی ایران، عدم وجود توجیه اقتصادی مناسب برای کشاورزان و عدم آشنایی آنها با فواید این گونه روش‌ها و ایده‌ها می‌باشد. با آگاهی‌رسانی و ترویج کارآمد و دقیق می‌توان گامی بلند در این راستا در جهت توسعه فضای کشاورزی صنعتی و توسعه پایدار برداشت.

### مزایای مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک

- پوسیدن کاه و کلش در خاک موجب افزایش ماده آلی خاک شده و این ماده آلی سبب جذب بهتر عناصر غذایی توسط گیاهان می‌شود و در نهایت باعث کاهش مصرف کودهای شیمیایی می‌گردد.
- افزایش مواد آلی خاک در اثر پوسیدن کاه و کلش گندم باعث افزایش تحمل گیاهان نسبت به خشکی، گرما و سرما می‌شود.

- افزایش مواد آلی خاک در اثر پوسیدن کاه و کلش گندم علاوه بر تقویت رشد گیاهان زراعی موجب افزایش مقاومت آنها نسبت به آفات و بیماری-ها، موجب بالا رفتن راندمان مصرف آب و در نهایت کاهش دفعات آبیاری شده و از هدر رفت آب جلوگیری می‌کند.
- همچنین مخلوط شدن کاه و کلش گندم و جو با خاک و افزایش مواد آلی موجب استحکام ذرات خاک در برابر روان آب‌ها، کاهش شدت فرسایش خاک در اثر روان آب و بادهای، نفوذ و گردش بهتر هوا و آب در خاک شده و شرایط مساعدی برای رشد و فعالیت ریشه گیاهان زراعی و موجودات مفید فراهم می‌گردد.



شکل ۱- نمایی از سوزاندن کلش در منطقه مغان

### ویژگی‌های فیزیکی خاک

سوزاندن بقایای گیاهی باعث افزایش حساسیت به فرسایش و کاهش رطوبت خاک به هنگام کشت محصول جدید می‌گردد. آتش زدن بقایا سبب



نابودی مواد آلی خاک شده و به طور مستقیم بر ساختار و دانه‌بندی خاک اثر سو می‌گذارد. به دلیل کاهش مواد آلی فضاهای خالی خاک کم می‌شود. بر اساس آزمایش میزان منافذ بزرگ‌تر از  $1/5$  میلی‌متر در خاک، در زمین‌های کلش‌دار،  $4/1$  برابر بیشتر از زمین‌های کلش سوخته در سیستم خاک-ورزی مرسوم می‌باشد.

### ویژگی‌های شیمیایی خاک

سوزاندن کاه و کلش موجب کاهش ماده آلی خاک می‌شود. آتش زدن کلش از طریق تأثیر عناصر غذایی خاک، ممکن است از طریق افزایش قدرت و زمان آتش و نوع خاک و اقلیم منطقه تغییر یابد. براساس آزمایشات، سوزاندن کلش گندم، مقدار عناصر غذایی قابل دسترس گیاه را تنها به مدت دو هفته بعد از سوزاندن افزایش می‌دهد. همچنین سوزاندن کلش موجب کاهش اندکی در مقدار فسفر و پتاسیم خاک و دانه جو می‌شود. سوزاندن کاه و کلش گندم و سورگوم، در مقایسه با اختلاط آنها با خاک، پتاسیم خاک را کاهش داد.

### ویژگی‌های میکروبی و بیوشیمیایی خاک

آتش زدن بقایای گیاهی در سطح خاک، میکرو ارگانیسم‌های خاک را کاهش می‌دهد. سوزاندن کاه و کلش گندم  $50$  درصد از جمعیت باکتری‌ها را تا عمق  $2/5$  سانتی‌متری کاهش می‌دهد. میزان جمعیت میکروارگانیسم خاک در زمین کلش سوخته گندم در مقایسه با زمینی که در آن کلش با خاک مخلوط شده بود در حدود  $70$  درصد بود. در بعضی از مناطق دنیا مانند

شمال غربی پاسیفیک سوزاندن بقایای گیاهی، به منظور از بین بردن عوامل بیماری‌زای غیرقابل کنترل با مواد شیمیایی، به عنون یک روش موثر و ارزان شناخته شده است. در این منطقه، آتش زدن کاه و کلش گندم در مزرعه موجب کاهش جمعیت گونه‌های مختلف عوامل قارچ بیماری‌زای خاک‌زی به نام پیتیوم به میزان ۴۰ تا ۵۰ درصد گردیده است. در برخی از موارد سوزاندن بقایای گیاهی با تأثیر بر روی بعضی از مواد شیمیایی بازدارنده جوانه‌زنی بذور موجبات شکستن خواب بعضی از بذور و یا از بین رفتن آن را فراهم می‌سازد. این عمل موجب کاهش تراکم بوته‌های یولاف وحشی از ۱۳ به ۰/۶ بوته در مترمربع می‌شود.

### تأثیر سوزاندن کاه و کلش بر محصولات زراعی

سوزاندن بقایا باعث می‌شود که عناصر غذایی موجود در ساختار بقایا مستقیماً آزاد شوند و افزایش چشمگیری در محصول زراعی مشاهده شود. البته باید توجه داشت که این مسأله کوتاه‌مدت است و به دلیل اثرات مخربی که این عمل بر خصوصیات خاک دارد به مرور زمان با کاهش محصول مواجه خواهیم شد. همین افزایش موقتی محصول ناشی از تجمع مواد معدنی سبب شده که در گذشته دهقانان به این عمل روی آورند بدون آن که اطلاعی از اثرات مخرب آتش‌سوزی داشته باشند. ولی امروزه با روشن شدن اثرات مخرب آن کم کم این عمل توسط روش‌های زراعی بهتری جانشین می‌شود.

## معایب سوزاندن گاه و کلش

از پیامدهای سوزاندن کلش می‌توان به کاهش ماده آلی و دگرگونی شرایط فیزیکی و میکروبیولوژیک خاک در بلندمدت، افزایش خطر آب‌شوئی و فرسایش، از بین رفتن نیتروژن، کربن، گوگرد و غیره از طریق تصعید، پراکندگی سموم شیمیایی در هوا، آسیب به لایه ازن و متعاقب آن زیان گیاهان و انسان، به وجود آمدن باران‌های اسیدی، بروز سرطان در انسان، افزایش انتقال و انتشار بیماری‌های واگیردار و بروز تنگی نفس (آسم) و سایر بیماری‌های تنفسی اشاره نمود. همچنین سوزاندن باعث می‌شود که مواد آلی خاک سریعاً تبدیل به خاکستر شده و در نهایت عناصر غذایی نظیر  $Ca$ ،  $Mg$ ،  $N$ ،  $P$  از آن استخراج شود. خاکستر به جا مانده به راحتی در معرض فرسایش آبی و بادی قرار گرفته و ممکن است از دسترس گیاه خارج شود.



شکل ۲- آتش زدن بقایای گندم و جو در مزارع مغان

## محاسن سوزاندن بقایای گیاهی

- الف - از بین بردن بقایای مزاحم و تخلیه زمین برای کشت بعدی
  - ب - کنترل آفات بندپا در گیاهان
  - ج - کنترل بیماری‌های گیاهی
  - د - کنترل علف‌های هرز
- ۱ - از بین بردن علف‌های هرز دارای ساقه خشبی و نیمه خشبی که با روش‌های شیمیایی قابل کنترل نمی‌باشد.
  - ۲ - کنترل علف‌های هرز در مناطقی نظیر جاده‌های شنی و کنار ریل‌های راه آهن که استفاده از سایر روش‌ها امکان‌پذیر نیست.
  - ۳ - کنترل انتخابی علف‌های هرز بین ردیف‌های درختان در باغات و بین ردیف‌های کاشت برخی گیاهان زراعی نظیر پنبه، ذرت و ذرت خوشه‌ای، که ساقه نسبتاً بلند و ضخیم داشته و تعداد برگ در قسمت‌های تحتانی ساقه کمتر است.
  - ۴ - کنترل علف‌های هرز کنار نهرهای آبیاری
  - ۵ - کنترل علف‌های هرز زمین‌های تحت آیش
  - ۶ - از بین بردن بقایای علف‌های هرز و بذور موجود در لایه‌های سطحی خاک

## نتیجه گیری

۱. سخت تر شدن خاک در اثر گرما و ایجاد سله که مانع از جوانه زنی بذور و استقرار مطلوب بوته ها در خاک و گسترش ریشه می گردد.
۲. از بین رفتن موجودات زنده و مفید خاک با گرمای حاصل از سوزاندن کاه و کلش باعث از بین رفتن ساختمان خاک و شرایط مساعد برای رشد و فعالیت ریشه گیاهان می گردد. با کاهش مواد آلی خاک، گیاهان زراعی تحمل خود را در برابر آفات، بیماری ها و علف های هرز و تنش هایی نظیر خشکی، گرما و سرما از دست می دهند. براساس تحقیقات انجام یافته، مشخص شد خاک مزارعی که کاه و کلش آنها سوزانده شده بود در طی ۱۰ سال، حاصل خیزی خاک به دلیل از بین رفتن ماده آلی خاک، کاهش یافته و به شدت در معرض تخریب و نابودی قرار گرفته اند.
۳. سطح خاک با سوزاندن بقایای گیاهی لخت و عریان شده و خاک زراعی در معرض فرسایش آبی و بادی قرار می گیرد.
۴. کاهش نفوذپذیری آب و بیشتر شدن سله که نتیجه برخورد مستقیم و با فشار قطرات باران بر ذرات خاک است از پیامدها و معایب ناشی از آتش زدن بقایای گیاهی می باشد.
۵. ایجاد فشردگی بیشتر خاک، کاهش درصد مواد آلی و رطوبت خاک، افزایش وزن مخصوص و کاهش تبادلات گازی و تخریب خاکدانه ها، در خاک های فاقد بقایای گیاهی رشد، توسعه و گسترش ریشه کمتر شده و در اثر عبور و مرور ماشین آلات و ادوات کشاورزی خاک فشرده شده و در نهایت گیاه زراعی نمی-

- تواند از اعماق خاک تغذیه نموده و عملکرد محصول کاهش می‌یابد.
۶. کاهش قدرت جذب رطوبت در خاک وجود بقایای گیاهی و به دنبال آن پوسیدگی در خاک در مزرعه سبب ایجاد پوشش بر روی خاک شده و قدرت جذب رطوبت را در خاک افزایش می‌دهد.
۷. افزایش گازهای گلخانه‌ای، سوزاندن هر چیز در طبیعت سبب ایجاد مقادیر زیادی گاز CO<sub>2</sub> می‌شود که این پدیده به نوبه خود باعث افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای و به دنبال آن گرم شدن تدریجی زمین خواهد شد.
۸. کاهش جمعیت حشرات مفید و شکارگرهای طبیعی، گرچه آتش زدن بقایای گیاهی و کاه و کلش در کوتاه مدت و با صرف هزینه اندک سبب از بین رفتن علف‌های هرز و تا حدی آفات و بیماری‌های مزرعه می‌گردد. اما اثرات جبران ناپذیری در کاهش حاصل-خیزی خاک داشته و باعث از بین رفتن حشرات مفید و شکارگر می‌گردد.
۹. بر هم زدن توازن محیط زیست و اکوسیستم و از بین رفتن بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری و در نهایت از بین رفتن تنوع زیستی می‌گردد.
۱۰. آلودگی هوا و بالا رفتن میزان گرد و غبار و در نهایت افزایش بیماری‌های تنفسی

## توصیه‌های فنی و ترویجی

۱. با توجه به این که یکی از مشکلات دامپروری کشور کمبود و گرانی علوفه می‌باشد، استفاده از بقایای گیاهی به عنوان علوفه به جای سوزاندن آنها.
۲. زیر خاک کردن بقایای گیاهی در طی انجام شخم گرچه هزینه‌بر می‌باشد. اما این عمل باعث افزایش حاصل‌خیزی خاک و به دنبال آن افزایش عملکرد محصول کشت شده در آن خاک می‌گردد.
۳. فرهنگ‌سازی و گسترش روش‌های جایگزین در پروسه عملیات تهیه زمین نظیر استفاده از کلش خردکن و شخم و دسپک به منظور از بین بردن کاه و کلش.
۴. بقایای زراعی به دلیل دارا بودن ترکیبات مغذی و مطلوب به‌خوبی می‌توانند وضعیت خاک را از نظر فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بهبود بخشند.
۵. فرهنگ‌سازی و آموزش کشاورزان جهت استفاده مطلوب از بقایای گیاهی و توجیه اثرات مخرب سوزاندن مزارع.
۶. نهادهای نظارتی مانند قوه قضایه، نیروی انتظامی و بخش حقوقی وزارت جهاد کشاورزی جهت جلوگیری از آتش‌زدن باقی‌مانده محصولات کشاورزی وارد عمل شده و با متخلفان برخورد قانونی به عمل آورند.
۷. قوانین موجود در مورد آتش‌زدن کشت‌زارها توسط مسئولین ذیربط عملی گردد (ماده ۴۵ قانون حفظ و احیای منابع طبیعی).
۸. احیاء فن‌آوری و مدیریت بقایای گیاهی به عنوان یکی از راه‌کارهای مهم در جهت حفظ پایداری اکولوژیک مزارع ضروری می‌باشد. از جمله فن‌آوری‌های موفق می‌توان به سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی اشاره نمود.

## منابع مورد استفاده

- ۱- امتیازی، گ. ۱۳۸۱. میکروبیولوژی خاک. انتشارات مانی . ص ۱.
- ۲- بحرانی، ج. ۱۳۷۷. مدیریت بقایای گیاهی در سیستم‌های کشت آبی. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.
- ۳- جعفرپور، ب. و ع. مهدیخانی. ۱۳۷۵. نامتدشناسی گیاهی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۱۴ ص.
- ۴- راشد محصل، م.ح.، ح. رحیمیان و ح. بنایان. ۱۳۷۴. علف‌های هرز و کنترل آن. انتشارات دانشگاه مشهد. ص ۷۹-۷۸.
- ۵- مظاهری، د. و ن. مجنون حسینی. ۱۳۸۰. مبانی زراعت عمومی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- موسوی محمدی، م.ر. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز. نشر میلاد. ص ۹۷-۹۶.





Ministry of Agriculture Jihad  
Jihad Agricultural Organization of Ardabil Province  
Agricultural Extension Coordination Management



Ministry of Agriculture Jihad  
Agricultural Research, Education and Extension Organization  
Agriculture and Natural Resources Research Centre of Ardabil

## **Incineration Plant Residues and its Consequences**



**Author**  
**Tahmineh Bahrampour, MSc**

**Technical Manual, Number 22, 2015**