

آثار آتش‌های عمدی بخش کشاورزی بر محیط زیست (مطالعه موردی: استان اصفهان)

جابر اعظمی^{۱*}

j.aazami@znu.ac.ir

سمیه پورهاشم‌زهی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۳۰

چکیده

ایران، گرچه با دوازده درصد سطح زیر کشت، رتبه‌ی سوم در تعداد و تنوع محصولات کشاورزی را در دنیا دارد؛ اما رتبه‌ی بالای ۱۴۰ از ۲۳۱ کشور در شاخص‌های زیست محیطی، بیان‌گر عدم توجه کافی آن به حفظ محیط زیست است. امروزه سوزاندن بقایای گیاهی، در جامعه‌ی کشاورزی ایران، به یک فرهنگ تبدیل شده است. در این مطالعه به مروری بر مطالعات قبلی، نتایج مصاحبه حضوری با کشاورزان و دهیاران شهرهای مختلف استان اصفهان و دلایل آتش زدن عمدی مزارع و بقایای گیاهان، آثار نامطلوب آن بر محیط زیست، تاثیرات مثبت حضور این مواد برای کشت‌های بعدی، معرفی کاربردهای آن‌ها در صنایع مختلف و نقش آموزش جامعه رو ستایی پرداخته می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد از مهم‌ترین دلایل سوزاندن عمدی، آماده‌سازی سریع مزرعه برای کشت بعدی و یا نابودی آفات خصوصا حشرات جوانه‌خوار در فصل بهار می‌باشد؛ در حالی که آتش، نه تنها موجب کاهش حاصل‌خیزی خاک، افزایش فرسایش آبی و بادی، نابودی میکروارگانیسم‌های بسیار مفید و آلودگی‌های هوا می‌شود؛ بلکه با برهنه شدن سطح خاک، کاهش نفوذ آب باران، ایجاد رواناب‌های سطحی، افزایش تبخیر و نیاز به آبیاری بیش‌تر می‌شود. همچنین این بقایا، نه تنها منابع غذایی مفیدی برای کشت بعدی محصول است بلکه می‌توان در صنایع مختلف از جمله صنعت چوب و کاغذ، صنعت پرورش گل و گیاه (قارچ)، صنعت تولید انرژی و خود صنعت کشاورزی استفاده کردند. آموزش جامعه‌ی کشاورزان، توسعه صنایع تبدیلی در روستا، پژوهش‌های کاربردی پذیر کردن بقایای کشاورزی و تقویت مشوق‌های لازم دولتی از مهم‌ترین اقدامات لازم می‌باشد.

کلمات کلیدی: آموزش، آتش‌سوزی عمدی، کشاورزی، محیط زیست.

۱- دکترای تخصصی محیط زیست، استادیار گروه علوم محیط زیست، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۲- کارشناسی ارشد علوم محیط زیست، گروه علوم محیط‌زیست، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، ایران.

The Effect of Arson in Agriculture on the Environment (Case study: Esfahan Province)

Jaber Aazami ^{1*} (*Corresponding Author*)

j.aazami@znu.ac.ir

Somayeh Pourhashemzahi ²

Abstract

Iran, with twelve percent of the cultivated area, is the third country as the number and diversity of agricultural products in the world, but ranking above 140 out of the 231 countries in the environmental indicators shows insufficient attention to conservation environment. Today, the arson (deliberately fire) of plant's residual in Iranian agriculture community, is underway as a culture in farmers. The aims of this study were a review on the previous studies on the reasons of arson in Esfahan province, a description of the effects of arson on environment, a presentation of the positive points of the plant's residuals for the next harvest and also the applications of those in the different industries. The main reason of arson is originated of preparing shortly of the farm for next planting and destroying pests, especially germ's insect-eating whereas this action (arson) not only will increase the loss of soil fertility, water and wind erosion, destruction of soil beneficial microorganisms, air pollution caused by the ash, but also will make the surface soil and in continue, will loss the rainwater, causing a severe surface runoff, increase evaporation as same as enter much smoke and many particulate matters from the ash and causes air pollutions. It is noticeable that the residuals can be used in various industries, including pulp and paper, floriculture (such as mushrooms), energy and also the agricultural industry. In this context, the role of education, developing of alternate industries and government incentives are the most important feasible measures.

Key Words: Education, Arson, Agriculture, Environment.

1- Assistant Professor, Department of Environment Sciences, Faculty of Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran. **(Corresponding Author)*

2- Master Graduated, Department of Environment Sciences, Faculty of Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

مقدمه

محیط زیست عبارت است از محیطی که در آن موجودات زنده در حال زندگی و موجودات غیر زنده نیز حالت طبیعی خود را دارند. این واژه از دو کلمه‌ی محیط به معنای پیرامون، گرداگرد و زیست به معنی حیات تشکیل شده است و همه‌ی آنچه را که برای زندگی موجودات زنده لازم است؛ در بر می‌گیرد (۱). سه بخش اصلی آن شامل آب، هوا و خاک است. نکته‌ی مهمی که در مورد محیط زیست و منابع آن باید مورد توجه قرار داد، این است که این محیط یا منابع نامحدود نیستند و همه‌ی آن‌ها دارای محدودیت‌های خاص به خود می‌باشند؛ به طوری که در صورت آلودگی یا از بین رفتن، قابلیت برگشت‌پذیری کمی دارند یا اصلاً نمی‌توانند به حالت اولیه برگردند. در واقع منابع موجود در کل کره زمین از نظر آب، هوا و خاک محدودیت دارند (۱). درست است که بیش از ۷۰٪ کل وسعت کره‌ی زمین را آب فرا گرفته است اما تنها ۲ تا ۳ درصد آن را آب شیرین تشکیل می‌دهد و از این تعداد نیز بخش قابل توجهی (بیش از ۹۰٪) در نواحی قطب به صورت یخ و یخچال است لذا نابودی آب شیرین در دسترس به هر صورت (چشمه، چاه، قنات، رودخانه و ...) نگران‌کننده بوده و باعث از دست رفتن این منبع حیاتی مهم و محدود خواهد شد (۲). لازم به ذکر است نقش آب در محیط زیست و همچنین تمدن‌های بشری به گونه‌ای است که اولین تمدن‌های بشری در اطراف آب رودخانه‌ها شکل گرفت، لذا نقش، ارزش و اهمیت آن مخصوصاً در سال‌های اخیر که کشورهایی از جمله ایران با کمبودهای زیادی مواجه هستند بسیار مشخص و روشن است. این در حالی است که بخش کشاورزی ایران، حداقل ۶۰٪ و حداکثر ۹۰٪ آب شیرین کشور را استفاده می‌کنند (۲). در مورد بخش هوا نیز، ابتدا تصور می‌شد که هوا یک منبع نامحدودی است در حالی که قطعاً این گونه نیست و مشکلات و بحران‌های مهم امروز دنیا مثل گرمایش جهانی یا تغییرات اقلیمی و اثرات آن به همراه رشد بیماری‌هایی که ناشی از آلودگی هوا گسترش یافته است اثبات‌کننده‌ی این ادعاست و نکته‌ی حایز اهمیت آن است که

درست است که هوا منبع گسترده تر و یا در جریان تری نسبت به خاک و آب (سایر اجزای محیط زیست) می‌باشد و همچنین آلودگی آن نیاز به زمان یا منابع گسترده دارد اما اگر این منبع آلوده شود؛ پاک کردن آلودگی یا برگشت پذیری آن بسیار سخت است و حتی براساس برخی منابع غیر ممکن می‌باشد (۳). منبع مهم دیگری که باید مورد بررسی و توجه ویژه قرار گیرد خاک است که به عنوان یک منبع بسیار محدود بوده؛ هر چند تشکیل، آلودگی و محدودیت این منبع بسیار ارزشمند به دلیل اینکه خیلی ملموس نیست و هنوز آنطور که باید مورد توجه قرار بگیرد، حداقل در کشورهای نظیر ایران مورد توجه قرار نگرفته است (۴). مسلماً آلودگی خاک از آلودگی هوا مهم‌تر است و نه تنها تشکیل خاک بسیار زمان بر بوده، بلکه بهبود و حاصل خیز نمودن آن بسیار هزینه‌بر خواهد بود. خاک هم‌چون فرشی است که زنجیره‌های غذایی همه‌ی اکوسیستم‌ها از آن منشاء می‌گیرند چرا که تولیدکنندگان اولیه (گیاهان) در هر اکوسیستمی روی خاک زیست می‌کنند. حاصل‌خیزی و عدم آلوده بودن خاک برای کشاورزی بسیار مهم است چرا که با آلوده شدن خاک یا از دست رفتن و فرسایش خاک، عملاً کشاورزی بی‌معناست و یا حداقل کیفیت محصولات تولیدی چندان مطلوب نخواهد بود و غالباً دارای چنان اثرات سوء خواهد بود که مصرف نکردن آن توصیه می‌شود (۵). اهمیت خاک، برای کشور ایران به دلیل قرارگیری این کشور در ناحیه‌ی خشک و نیمه خشک و نداشتن خاک‌های مناسب خیلی زیاد، دوچندان است، این در حالی است که هنوز نه تنها رسانه‌ها و عامه‌ی مردم بلکه دانشگاهیان نیز نسبت به این موضوع حساسیت خاصی ندارند و مقالات و مطالعات چندانی برای ارزیابی مقدار خاک، ارزیابی میزان از دست رفتن خاک یا تشکیل آن و همچنین برنامه ریزی‌های بلندمدت و استراتژیک برای آن وجود ندارد.

امروزه کشاورزی به عنوان یک صنعت مهم در توسعه‌ی هر کشور، مطرح است و برای ایران، این صنعت به دلیل وجود خاک

حاصل خیز، تنوع اقلیمی و گونه‌های خاص گیاهی اهمیت بسیار زیادی دارد. براساس مستندات علمی، ایران از جمله نخستین کشورهای است که در آن کشاورزی می‌شده است. به عبارت دیگر، ایران از دیرباز محل کشاورزی و فعالیت‌های کشاورزی بوده است به طوری که امروزه بسیاری از گونه‌های پرمحصول و دارای ارزش غذایی دنیا مثل نژادهای بسیاری از غلات (برنج، گندم، جو و ..) از ایران منشاء گرفته است.

این درحالی است که با وجود سابقه‌ی بسیار زیاد ایرانیان در کشاورزی و همچنین تلاش دولت برای تربیت متخصصان این حوزه متأسفانه بیش‌تر فعالیت‌های کشاورزی در ایران کم‌بازده بوده و آثار و تبعات زیادی بر محیط زیست و منابع محدود طبیعی که در بالا اشاره شد، دارند. در واقع هنوز نگرش سنتی در کشاورزان وجود دارد و براساس منابع علمی دقیق که در خصوص بحران آب، یکی از مهم‌ترین علت‌های اصلی آن در ایران کشاورزی غیرعلمی و سنتی است (۶). در گذشته‌های نه چندان دور، کشاورزی در ایران بیش‌تر به صورت دیمی بود (۷)، در حالی که با تغییرات آب و هوایی و خصوصاً کاهش بارش‌ها، این کشاورزی به صورت آبی تغییر کرد. علی‌رغم این که خود فعالیت‌های کشاورزی چه آبی و چه دیم تأثیرات زیادی در محیط زیست دارند، یکی از پدیده‌هایی که بر محیط زیست خصوصاً خاک، عوارض نامطلوبی دارد و متأسفانه فقط در جامعه‌ی کشاورزان برخی کشورها از جمله ایران رواج دارد؛ بحث آتش‌سوزی گیاهان خشکیده از دوره کشت قبلی است که عموماً در ابتدای فصل تابستان یا در برخی مناطق گرمسیری جنوب کشور از اواسط اردیبهشت ماه صورت می‌گیرد. هدف اصلی از آتش‌سوزی این مزارع، آن است که کشاورز زمین را برای کشت دوم یا کشت تابستانه آماده کند و این آتش‌سوزی‌ها کاملاً عمدی صورت می‌گیرد. حتی در برخی استان‌ها، در فصل بهار که گیاهان چندساله هم‌چون یونجه در حال جوانه زدن هستند، برای مقابله با لارو حشرات که به صورت کرم‌های سبز رنگی دیده می‌شوند و از جوانه‌های این گیاهان تغذیه می‌کنند، از آتش‌سوزی استفاده می‌کنند لذا با توجه به اهمیت حفظ منابع محدود محیط زیست (آب، هوا، خاک) از یک طرف و از

طرف دیگر افزایش سطح آگاهی‌های مردمی و جامعه کشاورزان و خصوصاً مدیران این بخش، در این مقاله به مروری بر آثار مهم (مزایا و معایب) آتش‌سوزی‌های عمدی زمین‌زراعی در کشور ایران بر محیط زیست پرداخته شده است. در انتها نیز، به مهم‌ترین کاربردهای این گیاهان که می‌تواند یک فرصت برای توسعه اقتصادی در جوامع کشاورزی باشد و به توسعه ملی کمک کند، پرداخته شده است ضمناً موضوع آموزش همگانی در جوامع روستایی ایران که نقش اصلی در حفاظت محیط زیست و فراهم سازی توسعه پایدار دارد، مورد بررسی قرار گرفته است.

روش پژوهش

این مطالعه یک مطالعه توصیفی-تحلیلی است که با مرور مطالعات قبلی در ایران و سایر نقاط دنیا، مصاحبه‌ی تلفنی و حضوری با ۸۶ نفر از دهیاران و کشاورزان استان اصفهان (شهرستان‌های گلپایگان، فریدن، شهرضا، اصفهان، کاشان و خورو بیابانک) و تجارب علمی نگارندگان انجام شده است.

این استان یکی از مراکز اقتصادی و قطب صنعت کشاورزی کشور است، که با دارا بودن شرایط اقلیمی متنوع و قابلیت‌های بالقوه منابع طبیعی و انسانی، دارای سابقه طولانی در زمینه تولید محصولات کشاورزی، دامی و پروتئینی است و برای نگارندگان، دسترسی به جامعه‌ی کشاورزی آن سهل‌الوصول‌تر از سایر استان‌ها بود ضمن آن که تقریباً تنوع تولید تمام محصولات کشاورزی که دارای بقایای قابل سوختن باشند را دارد. تقریباً یک سوم زمین‌های ایران قابلیت کشاورزی را دارند اما به دلیل خاک نامرغوب و نامناسب بودن توزیع آب، در اکثریت زمین‌های قابل کشت کشاورزی انجام نمی‌شود. فقط ۱۲ درصد از وسعت این کشور تحت عملیات کشاورزی می‌باشند؛ با این حال، براساس اطلاعات فائو، از بین ۲۳۱ کشور دنیا، ایران در تولید یک سوم از تعداد محصولات اصلی دنیا دارای رتبه‌های اول تا دهم جهان بوده که سهم محصولات باغی ۱۵ و محصولات زراعی ۷ محصول مهم می‌باشد (۸). کشور ایران، از نظر تنوع تولید محصولات باغی، بعد از کشورهای چین، امریکا، مشترکاً با ترکیه رتبه سوم دنیا را از آن خود کرده است. و بیش‌ترین خاک حاصل خیز و بالتبع آن، تولید محصولات کشاورزی آن نیز، در

هستند کنترل می‌شوند. سومین دلیل مهم کشاورزان برای سوزاندن مزارع خود به کنترل بیماری‌های گیاهی و عوامل بیماری‌زا برمی‌گردد که با سوزاندن بقایای غیرقابل استفاده نه‌تنها علف‌های هرز بلکه عوامل بیماری‌زای گیاهان از بین می‌روند. این موضوع برای کنترل بیماری‌هایی هم‌چون سیاهک گندمی، بیماری لکه چشمی گندمی و پوسیدگی ساقه برنج و گندم بسیار مؤثر گزارش شده است. در مورد کنترل علف‌های هرز از طریق آتش زدن می‌توان به کنترل این گیاهان در مناطقی نظیر مسیرهای آبیاری، جاده‌های شنی، ریل‌های راه آهن و سایر زمین‌ها اشاره کرد که نه تنها خود گیاه را بلکه بذور موجود در لایه‌های بالایی خاک را نیز از بین می‌برد.

این در حالی است که آتش سوزی‌ها در بخش کشاورزی دارای آثار و عوارض نامطلوبی بر محیط زیست است و از آثار منفی آن که بیش از ۹۰ درصد به صورت عمدی اتفاق می‌افتد حداقل می‌توان به موارد زیر در ۳ بخش خاک، آب و هوا اشاره کرد (۱۰): اولین و ابتداترین تاثیر آن در بخش خاک این است که موجب برهم خوردن خصوصیات فیزیکی خاک می‌شوند و ذرات خاک را در برابر فرسایش و نگهداشت رطوبت بسیار آسیب پذیر می‌کند. به عبارت دیگر آتش سوزی‌ها وزن ظاهری و هدایت الکتریکی خاک را افزایش داده، پایداری خاک را به شدت کاهش داده و منافذی را که می‌توانست رطوبت آب را در خود نگه دارد و به افزایش محصول کمک کند از بین می‌برد. به طوری که نتایج مطالعات قبلی نشان می‌دهد منافذ بزرگ‌تر از ۱/۵ میلی متری در خاک در زمین‌های نسوخته بیش از ۴ برابر بیش‌تر از زمین‌های سوخته شده است. دومین تأثیر مهمی که بر روی خاک دارد این است که خصوصیات شیمیایی خاک را هم‌چون اسیدیته خاک و نمک‌های محلول در خاک را افزایش داده و از طرف دیگر میزان ماده آلی خاک و همچنین ترکیبات قابل حل و مغذی در آب و چربی‌ها را کاهش می‌دهد. البته بر اساس منابع علمی سوزاندن بقایای گیاه گندم مقدار عناصر غذایی قابل دسترس گیاه را افزایش می‌دهد اما این دسترسی کم‌تر از دو هفته است به طوری که بعد از دو هفته کاهش شدیدی در

قسمت‌های شمال و شمال غرب می‌باشد. این در حالی است که کشاورزان این مناطق، هر ساله بنا بر دلایل مختلف زیر، بقایای کشت قبلی خود را به آتش کشیده و موجبات آلودگی‌های بسیاری برای محیط زیست و از دست رفتن حجم قابل توجهی ماده آلی مناسب برای صنایع می‌شوند. نکته حایز اهمیت دیگر، این است که در ایران بیش از ۲۱ میلیون نفر در روستا زندگی می‌کنند که اکثر قریب به اتفاق آن‌ها، مستقیماً یا غیر مستقیم از طریق فعالیت‌های کشاورزی امرارمعاش می‌نمایند (۹).

این مطالعه یک مطالعه‌ی مروری-توصیفی در مورد آثار این عمل و کاربردهای بقایای گیاهی است و نقش محوری آموزش همگانی است. در آن از منابع کتابخانه‌ی و مقالات مرتبط که در اینترنت بود، استفاده شده، همچنین آمار و اطلاعات مختلفی از مطالعات خارج از کشور جهت مقایسه‌ی نتایج آمده است.

نتایج و بحث

آتش سوزی‌ها در بخش کشاورزی یا سهوا صورت می‌گیرد یا به صورت عمدی صورت می‌گیرد. سهوا از روی سهل‌انگاری افراد مثلاً انداختن ته سیگار در مزارع و یا حوادث غیرمترقبه هم‌چون رعدوبرق رخ می‌دهد در حالی که بیش‌ترین آتش سوزی‌های بخش کشاورزی مخصوصاً در کشور ایران به صورت عمدی و بنا به دلایل زیر اتفاق می‌افتد.

اولین دلیل برای آتش سوزی‌های عمدی کشاورزان نابود کردن بقایای غیرقابل استفاده ناشی از محصول برداشت شده در مزرعه است که در صورت وجود، عملیات شخم و خاک‌ورزی و آماده‌سازی مزرعه را برای کشت بعدی مختل می‌کند و در صورتی که سوزانده شود این مشکلات را نخواهد داشت یا کم‌تر دارد. دومین دلیل این آتش سوزی‌ها به کنترل حشرات مزاحم و آفات برمی‌گردد که مخصوصاً در غلات و یونجه وجود دارند و در صورت عدم کنترل این آفات گیاه به طور صحیح جوانه نمی‌زند و نه تنها برداشت اولی وجود ندارد بلکه حتی در برداشت‌های دوم به بعد نیز مقدار محصول بسیار کم خواهد بود. در حالی که با سوزاندن مزرعه این آفات که غالباً به صورت لارو

حاصل خیزی بسیار کوتاه مدت شده، در حالی که بعد از آن مدت کوتاه، با کاهش شدید محصول به علت عدم وجود مواد غذایی خواهد شد. نکته بعدی در آتش سوزی های مزارع کشاورزان آسیب هایی است که به طور مستقیم به خود انسان در اثر سوختن قسمت و یا تمام اعضای بدن رخ می دهد که هر ساله در ایران بیش از ۱۰۰ نفر در اثر آتش زدن مزارع خود آسیب می بینند (۱۳). این در حالی است که وجود این بقایای گیاهی در خاک موجب می شود تا اولاً در بلند مدت حاصل خیزی خاک به دلیل وجود عناصر طبیعی تجزیه، هوا و بقایای گیاهان افزایش چشمگیری داشته باشد به طوری که تا ۱۵ درصد عملکرد مثبت حضور بقایای گیاهی در خاک اثبات شده است. ثانیاً حضور این بقایای گیاهی موجب می شود تا در هنگام بارش های زود گذر باران، فرسایش آبی خاک کم تر شده ضمن آنکه امکان جذب بیش تر آب توسط خاک فراهم خواهد شد. این موضوع از آنجایی که ایران در یک کمربند خشک قرار داشته و هم را ستا با تغییرات آب و هوایی کنونی جهان بیش تر بارش ها به صورت رگباری بوده اهمیت م ضاعفی دارد. سومین تأثیر مثبتی که این بقایای گیاهی در ساختار خاک دارند این است که هم چون یک بادشکن عمل کرده و از پخش شدن ذرات خاک یا فرسایش خاک در اثر باد، طوفان یا هر جابجایی هوا جلوگیری می شود. بدیهی است هر چه سطح خاک آشکارتر باشد انرژی که باد بر ذرات وارد می کند بیش تر بوده و از دست رفتن خاک افزایش می یابد. چهارمین مزیت حضور بقایای گیاهی در خاک که در برخی مطالعات توصیه شده است حتی در صورت نیاز به برداشت، بقایای گیاهی آنها جابجا نشوند. تقویت موجودات زنده و بزرگ خاک همچون کرم های خاکی، بندپایان و جوندگانی است که با حضور خود در خاک موجب هوادهی خاک و افزایش حاصل خیزی خاک می شوند (۱۴). شاید آخرین مزیت یا سودی قابل ذکری که حضور مواد و بقایای گیاهی در خاک دارد عناصر غذایی است که گیاهان در کشت دوم می توانند به راحتی از آنها استفاده کنند و در واقع این بقایای گیاهی اشکال قابل دسترس عناصر غذایی برای گیاهان هستند.

عناصر غذایی مورد نیاز برای گیاه به خصوص مقدار پتاس و فسفر اثبات شده است (۱۱). سومین اثر منفی سوزاندن بقایای گیاهی نابود شدن موجودات ریز خاک یا همان میکروارگانیسم هایی است که به حاصل خیزی خاک و برداشت بیش تر محصول کمک می کند. مطالعات نشان می دهد در اثر سوختن گندم بیش از ۵۰ درصد میکروارگانیسم ها که تا عمق ۲/۵ سانتی متری خاک وجود دارند نابود می شوند و این در نوع خود یک فاجعه است. اطلاعات زیادی در مورد اثراتی که آتش بر تنوع ساختار، ترکیب و عملکرد میکروارگانیسم ها دارد، وجود ندارد اما کاهش شدید فعالیت های مثبت زیستی خاک اثبات شده است (۱۲). در حالی که با سوزاندن این بقایای مفید گیاهی تنها ۸ درصد تبدیل به خاک شده و ۹۲ درصد از مواد آلی آن نابود می شوند. از طرفی خاکسترهای ایجاد شده به شدت برای میکروارگانیسم های مفید خاک مضرند به طوری که در آزمایشی جمعیت میکروارگانیسم های گلدان حاوی بقایای گیاهی بسیار بیش تر از گل دانی بود که همین بقایای گیاهی سوزانده شده بودند. همچنین جمعیت قارچ ها که در کیفیت خاک، حاصل خیزی خاک و تولید بیش تر محصول نقش مهمی دارند در صورت سوزاندن به شدت کم می شوند. از آنجایی که تأثیر مهم دیگر آتش زدن بقایای گیاهی کاهش شدید مواد آلی بوده لذا بر خصوصیات خاک از جمله مقاومت خاک، وزن مخصوص، ترکیب دانه بندی و ساختار طبیعی خاک مؤثر است به طوری که با کاهش مواد آلی و افزایش بهره وری زمین، خاک به طور معنی داری کوبیده یا فشرده می شود که این فشردگی خاک باعث پرشدن منافذ خاک شده و در نتیجه شرایط تهویه و تبدلات گازی را به شدت کم کرده و نهایتاً حاصل خیزی خاک و فعالیت های میکروارگانیسم های مفید خاک از دست می رود؛ به طوری که پس از چند دوره استفاده از مزرعه هنگام شخم زدن و خاک ورزی خاک، کلوخ های بزرگی تشکیل می شود که بیانگر کاهش مقدار ماده آلی خاک می باشد.

مطالعات نشان داده است که سوزاندن بقایای گیاهی موجب از دست رفتن مقدار زیادی مواد غذایی می شود؛ البته شاید در اختیار قرار گرفتن موقتی این عناصر در گیاهان موجب

در بخش آب که یک بخش مهم محیط زیست است سوزاندن بقایای گیاهی نه تنها هیچ مزیتی ندارد بلکه موجب می‌شود تا آب زیرزمینی به دلیل عدم وجود منافذ خاک، عدم امکان جذب آب توسط خاک و ایجاد روان آب‌های سطحی به شدت کاهش یابد. بدیهی است همه ساله شاهد کمبود آب و بحران آن در ایران بوده (۱۵) و این در حالی است که سوزاندن مزارع و از دست رفتن آب باران‌های رگباری و همچنین تبخیر بیش‌تر آب سطحی خاک کمک می‌کند. در واقع با سوزاندن مزارع، پتانسیل خاک برای جذب آب کم‌تر شده در حالی که اگر مواد و بقایای گیاهی در سطح خاک وجود داشتند نه تنها از روان آب‌های شدید سطحی، فرسایش آبی خاک، خشکی زود هنگام سطح خاک کاسته می‌شد بلکه آب بیش‌تری در مدت زمان کوتاه بارش به سطوح آب زیرزمینی وارد می‌شد. بدیهی است آب در ایران به عنوان مهم‌ترین بحران کنونی مطرح بوده و بیش از ۹۰ درصد (در برخی منابع بیش از ۷۰ تا ۸۰ درصد) از مصرف آب را بخش کشاورزی دارد که نه تنها ضرورت دارد تا با نظام‌های مدرن آبیاری جلوی هدرروی آب گرفته شود بلکه کنترل آب‌های باران بسیار مهم و ضروری است. در این راستا تقویت فرهنگ کشاورزان در حفظ بقایای گیاهی خود در مزارع پیشنهاد می‌شود (۱۶). یکی دیگر از مهم‌ترین مشکلاتی که سوزاندن بقایای گیاهان در محیط زیست ایجاد می‌کند آلودگی‌های هوا می‌باشد. بدیهی است آتش در هیچ زمان و مکانی هیچ تأثیر مثبتی بر هوا ندارد و در واقع عمل آتش تولید گازهایی است که در ترکیب طبیعی هوا یا وجود ندارند و یا به مقدار بسیار کمی یافت می‌شوند. مهم‌ترین گازی که کم‌تر از ۰/۳ درصد از حجم کلی هوا را به طور طبیعی تشکیل می‌دهد و در فرآیند آتش‌سوزی مزارع ایجاد می‌شود گاز دی‌اکسید کربن است. این گاز برای حیات موجودات نه تنها به طور مستقیم از طریق تنفس مضر است بلکه یکی از عوامل اصلی تغییرات آب و هوایی می‌باشد. در مورد آلودگی‌های هوا، مشکلات ناشی از آن در بخش‌های تنفسی، قلبی و عروقی مطالب زیادی وجود دارد و در کشور ایران نیز سالانه تعداد

زیادی از افراد بر اثر آلودگی‌های هوا آسیب می‌بینند که این آسیب از اختلال‌های تنفسی تا مرگ متفاوت است و لذا آتش‌سوزی‌ها در هر بخشی خصوصاً در بخش کشاورزی باید به طور جدی کنترل شوند (۱۷). بدیهی است که با تقویت فرهنگ کشاورزان و افزایش آگاهی آن‌ها نه تنها می‌توان از آلودگی هوا جلوگیری کرد بلکه حتی آلودگی‌های هوا را نیز کاهش داد. امروزه کشت محصولات می‌تواند دی‌اکسید کربن را (مهم‌ترین عامل گرمایش جهانی عصر کنونی) در بافت‌های خود تثبیت کند افزایش یافته است به عنوان مثال در کشور چین کشاورزان را ترغیب و تشویق می‌کنند تا از نژادهای اصلاح شده گیاهانی از جمله ذرت، گل آفتابگردان و گوجه فرنگی استفاده کنند که توانایی جذب دی‌اکسید کربن بیش‌تر و تولید بافت‌های چوب پنبه‌ای ضخیم‌تر در ساقه‌های خود را داشته باشد. این در حالی است که آتش‌سوزی‌های عمدی کشاورزان در هر نقطه از دنیا تلاش‌های صورت گرفته برای تثبیت کربن را بی‌نتیجه می‌کند (۱۸). Stockwell و هم‌کاران در سال ۲۰۱۶ با مطالعه‌ی اثرات آلودگی‌های هوا ناشی از آتش‌سوزی‌ها در بخش کشاورزی، حذف گونه‌های بومی موجودات زنده هوا، ماندگاری طولانی آلودگی‌های ایجاد شده در بخش هوای نزدیک سطح زمین، ایجاد ذرات معلق سبک، سیاه و خطرناک ناشی از سوختن و حجم زیادی از تغییرات غیر قابل سنجش در بخش کیفی هوا را از مهم‌ترین اثرات آتش‌زدن مزارع کشاورزی گزارش دادند (۱۹). در این راستا، سازمان خواروبار یا کشاورزی و تامین غذا وابسته به سازمان ملل (FAO) نیز، دستورالعمل و توصیه‌های علمی مهمی برای کنترل، عدم آتش‌زدن بقایای گیاهی و حتی دریافت خسارت در صورت آتش‌زدن، منتشر کرده است (۲۰). غیر از مباحثی که در بالا ذکر شد، با سوزاندن مزارع به هر دلیلی، آلودگی‌های صوت و ارتعاشات صوتی بیش‌تری به انسان می‌رسد که در این راستا مطالعات زیادی انجام نشده، اما تأثیر آن اثبات شده است (۲۱). آلودگی‌های منظر نیز از جمله آلودگی‌های انسان‌زاد است که بر اثر فعالیت‌های انسانی ناآگاهانه نظیر آتش‌سوزی‌های کشاورزی

ایجاد می‌شود که توضیح آن از حوصله‌ی این مقاله خارج است. نکته بسیار مهم و ضروری که متاسفانه، نه تنها جامعه کشاورزان از آن اطلاع ندارند بلکه جوامع دانشگاهی و پژوهشگاهی نیز کم‌تر در آن راستا تحقیق و پژوهش و مطالعه کرده‌اند این است که بقایای گیاهان در بخش کشاورزی می‌تواند کاربردهای مهم در صنایع مختلف از جمله صنعت چوب و کاغذ داشته باشد. بدیهی است که یکی از نیازهای اصلی و مبرم هر جامعه برای توسعه محصولات چوب و کاغذ می‌باشد که توسط صنایع مختلف چوب و کاغذ تولید می‌شود (۲۲). در ایران نیز صنایع چوب و کاغذ به صورت فعالانه در تولید انواع محصولات، چه در جهت تامین نیاز داخلی و چه در صادرات آن و افزایش توسعه‌ی اقتصادی نقش آفرین هستند این در حالی است که محصول اولیه و خام این صنایع، چوب درختان می‌باشد که برداشت‌های بیش از حد چوب درختان، جنگل زدایی‌های بیش از حد، عوارض و آثار نامطلوب زیادی بر محیط زیست داشته و در مطالعات زیادی به آن اشاره شده است (۲۳). یکی از منابع جایگزین برای خوراک این صنایع که در کشورهای پیشرفته و مهم دنیا استفاده می‌شود بقایای گیاهی کشاورزی است. این در حالی است که متاسفانه همین بقایای بسیار مفید برای صنایع چوب و کاغذ توسط کشاورزان آتش زده می‌شود. در این راستا فضلی و همکاران با مطالعه و تخمین حجم پسماندهای کشاورزی قابل استفاده در صنایع چوب و کاغذ را تنها در استان گلستان در هر سال حدود نه میلیون تن ارزیابی کرده‌اند با فرض این که چوب یک درخت جنگلی به صورت خشک شده یک تن باشد (که غالباً کم‌تر از یک تن است) با مصرف بقایای گیاهی کشاورزان استان گلستان در هر سال نه میلیون درخت حفظ می‌شوند (۲۴). البته این تخمین شاید دور از ذهن باشد اما مطابق مطالعه‌ی فضلی و همکاران به دست می‌آید و اگر این مقدار، فقط برای سه استان شمالی کشور در نظر گرفته شود، تعداد بسیار زیادی از درختان جنگل‌های شمال که هر ساله به هدف تامین خوراک صنایع چوب و کاغذ قطع می‌شوند، حفظ می‌شوند. دومین کاربرد بسیار مهم و مفید بقایای گیاهی، تولید گیاه خاک، کمپوست و ورمی کمپوست است که محصول حاصل

از آن را برای تولید انواع قارچ‌ها، انواع گل‌ها و سایر گیاهان خوراکی و زینتی استفاده می‌شود. در حالی که با سوزاندن این مواد شانس استفاده و تولید کودهای گیاهی و به دنبال آن انواع قارچ و گیاهان گل‌دار زینتی از دست می‌رود. همچنین با تولید انواع گیاه خاک‌ها و کودهای گیاهی حاصل از بقایای گیاهی مصرف کودهای شیمیایی که امروزه به شدت حداقل در کشورهایی هم‌چون ایران افزایش یافته است کم می‌شود و این امر سبب کاهش معنی داری در بروز انواع بیماری‌ها و افزایش سطح سلامت عمومی که از نیازهای اولیه‌ی هر جامعه‌ای است می‌شود. همان گونه که منابع علمی زیادی این ادعا را تایید می‌کنند. استفاده از این بقایای گیاهی در تولید محصولات ثانویه‌ای که خوراک دام باشد از جمله کنجاله و سبوس گزارش شده است. ضمن اینکه از همین بقایا می‌توان به طور مستقیم در برنامه تغذیه دام استفاده کرد (۲۵). به طوری که امروزه در کشورهای پیشرفته دامداران صنعتی تمایل بسیار زیادی برای استفاده از این بقایا برای خوراک دام‌های خود داشته و محصولات تولیدی خود را نیز با این توجیح که آلی و سالم‌تر هستند گران‌تر به فروش می‌رسانند لذا به نوعی به اقتصاد محلی دامداران و کشاورزان نیز کمک می‌شود. از این بقایای گیاهی به طور موفق برای ساختن انواع بناها استفاده شده است. بدیهی است که مواد و بقایای گیاهی یک سوخت زیستی مناسب و مقرون به صرفه برای تولید انرژی در انواع نیروگاه‌ها می‌باشد به طوری که در کشورهایی هم‌چون ژاپن از این بقایا به طور موفق برای تولید برق استفاده کرده‌اند (۲۶). یکی دیگر از کاربردهای بومی و خاص این بقایای گیاهی حداقل برای کشور ایران که از کمبود آب، تبخیر زیاد و شرایط اقلیمی خشک رنج می‌برد نقش محافظ این مواد است به طوری که این مواد می‌توانند به عنوان مالچ‌های زیستی در تثبیت خاک، تعدیل درجه حرارت خاک و افزایش نفوذپذیری خاک نقش به‌سزایی داشته باشند (۲۷) آخرین نکته در خصوص ضرورت و کاربرد این بقایای گیاهی به اقتصاد کشاورزی برمی‌گردد به طوری که جمع‌آوری و فروش آن‌ها و یا با فرآوری این بقایا و مواد گیاهی اقتصادی پایدار، پویا و رو به توسعه در جامعه‌ی کشاورزی وجود خواهد داشت.

موفقیت در برنامه‌های راهبردی توسعه پایدار جهانی را در گرو آن می‌داند (۲۸).

نتیجه‌گیری

اولا سوزاندن بقایای مواد گیاهی به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود و آثار منفی بسیار زیادی برای محیط زیست بومی و درآمد کشاورز در بلند مدت خواهد داشت. ثانيا حضور این بقایا در مزارع به حاصل‌خیزی خاک، تولید محصولات بهتر و درآمد بیشتر کشاورزان در سال‌های آینده کمک قابل توجهی می‌کند. ثالثا از این مواد گیاهی می‌توان در صنایع مختلف از جمله صنعت چوب و کاغذ، صنعت گل و گیاه و بهبود خود صنعت کشاورزی بهره گرفت؛ ضمن آن که از این بقایای می‌توان در تولید انواع محصولات پرارزش غذایی از جمله قارچ استفاده کرد و با مدیریت صحیح آن، به پویایی و رشد اقتصاد محلی کمک کرد لذا پیشنهاد می‌گردد با آموزش و ترویج فرهنگ صحیح کشاورزی و همچنین توسعه زیرساخت‌های لازم برای استفاده هر چه بیشتر این مواد پرارزش، از سوزاندن و خاکستر کردن آن جلوگیری به عمل آید. به نظر می‌رسد، نتایج این مطالعه بتواند نه تنها برای جامعه کشاورزان بلکه برای پژوهش‌گران و علاقه‌مندان به محیط زیست مفید باشد تا ضمن حفظ محیط زیست، با توسعه فناوری‌های جدید در مصرف این بقایا، گامی در جهت توسعه اقتصادی کشاورزان و روستاییان برداشته و به نوعی به اجرای اقتصاد مقاومتی نیز کمک کنند. در انتها، لازم است همه‌ی کارشناسان علوم مرتبط و فعالان محیط زیست، به نقش کلیدی آموزش کشاورزان در نیل به اهداف توسعه پایدار که هدف آن برآورده ساختن نیازهای نسل کنونی در ضمن حفاظت از منابع برای نسل‌های آینده است، اهمیت خاص داده و با بهره‌گیری از روش‌های آموزشی جدید، در مدیریت آثار مختلف کشاورزی بر محیط زیست نقش‌آفرین باشند.

منابع

- 1) Cunningham, P., Cunningham, A., Saigo, W., 2001. Environmental

درواقع این بقایا و مواد به جای سوختن و تولید انواع آلاینده‌ها و عوارض زیست محیطی می‌توانند یک محل برای درآمد باشند (۲۲). بدیهی است که توسعه پایدار هر کشور در گرو داشتن محیطی سالم از اجزاء مختلف اقتصادی و اجتماعی است که در راس آن محیط زیست سالم قرار دارد و این مهم در جوامع روستایی که بیش‌ترین تولید کشاورزی را دارند، غالبا با سواد و آگاهی‌های عمومی جامعه کشاورزی، همبستگی قوی و مثبتی دارد. آموزش محیط زیست، اصلی‌ترین نقش در حفاظت محیط زیست را دارا بوده که هدف از آن، یافتن مناسب‌ترین و بهترین نظام و شیوه‌ارایه مطالب و نحوه فعالیت‌ها و اجرای ساختاری است که زمینه ساز ارتقا آگاهی‌های زیست محیطی در سطح جامعه می‌باشد تا از این طریق هر فرد در جامعه، خود را از طریق احترام گذاشتن به طبیعت، مسوول در حفظ و حمایت از محیط زیست بداند. در مورد اهمیت حفاظت محیط زیست، هیچ تردیدی نیست و در این راستا، تحقیقات زیادی نشان می‌دهد، مهم‌ترین عامل در حفظ آن، آموزش همگانی خصوصا در جوامع هدف است. البته آموزش محیط زیست باید از اوان کودکی شروع شود و در هر جامعه با توجه به خصوصیات آن جامعه، برنامه‌ریزی شود اما در اینجا هدف، ارتقای درک جامعه‌ی زحمت‌کش کشاورزان است تا حساسیت‌های لازم در مشارکت زیست محیطی، کنترل و کاهش آثار خود بر پیکره محیط زیست داشته باشند. آینده‌نگری، تعهد در قبال حفظ منابع پایه برای نسل بعدی، تضمین اجرایی قوانین زیست محیطی، برنامه‌ریزی موفق در جهت مدیریت محیط زیست، بهبود شیوه‌های حفاظتی، احترام به طبیعت، سلامت عمومی و استفاده حداکثری از فرصت‌های شغلی و در نهایت نیل به اهداف توسعه پایدار در گرو آموزش نقش محوری محیط زیست سالم به جامعه است که در این راستا، جوامع روستایی با داشتن بیش از یک چهارم جمعیت انسانی در کشور بسیار مهم و حایز اهمیت هستند. دستور کار ۲۱ سازمان جهانی حفاظت از منابع طبیعی نیز نقش آموزش محیط زیست خصوصا به جوامع و افرادی که بیش‌ترین ارتباط را با آن دارند، حیاتی دانسته و

- creating the informal section (case study: Tabriz megalopolis). *Journal Managment System (In persian)*, 7(25), 23-42.
- 10) González-Pérez, J. A., González-Vila, F. J., Almendros, G., Knicker, H., 2004. The effect of fire on soil organic matter—a review. *Environment international*, 30(6), 855-870.
 - 11) Robichaud, R., Lewis, A., Wagenbrenner, W., Ashmun, E., Brown, E., 2013. Post-fire mulching for runoff and erosion mitigation: Part I: Effectiveness at reducing hillslope erosion rates. *Catena*, 105, 75-92.
 - 12) Choromanska, U., DeLuca, T., 2002. Microbial activity and nitrogen mineralization in forest mineral soils following heating: evaluation of post-fire effects. *Soil Biology and Biochemistry*, 34(2), 263-271.
 - 13) Van der Werf, R., Randerson, T., Giglio, L., Collatz, G., Mu, M., Kasibhatla, P. S., . . . van Leeuwen, T., 2010. Global fire emissions and the contribution of deforestation, savanna, forest, agricultural, and peat fires (1997–2009). *Atmospheric Chemistry and Physics*, 10(23), 11707-11735.
 - 14) Garrett, D., 2013. *Soil fungi and soil fertility: an introduction to soil mycology*: Elsevier, 12:12-19.
 - 15) Aazami, J., Esmaili-Sari, A., Abdoli, A., Sohrabi, H., Van den Brink, J., 2015. Monitoring and assessment of water health quality in the Tajan River, Iran using physicochemical, fish and macroinvertebrates indices. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 13(1), 1-18.
 - 16) DeBano, F., 2000. The role of fire and soil heating on water repellency in science: A global concern. 4: McGraw-Hill Boston, 40-48.
 - 2) Valipour, M., 2012. Critical areas of Iran for agriculture water management according to the annual rainfall. *European Journal of Scientific Research*, 84, 600-608.
 - 3) Balasubramaniyan, C., Manivannan, D., 2016. IoT Enabled Air Quality Monitoring System (AQMS) using Raspberry Pi. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(39), 32-39.
 - 4) Dehghani, S., Moore, F., Keshavarzi, B., Beverley, H., 2017. Health risk implications of potentially toxic metals in street dust and surface soil of Tehran, Iran. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 136, 92-103.
 - 5) Wagaw, K., 2016. Characterization and Utilization of Bioslurry from Anaerobic Digester for Fertilizer in Crop Production. *J Fertil Pestic*, 7(169), 2-15.
 - 6) Hanjra, A., Qureshi, E., 2010. Global water crisis and future food security in an era of climate change. *Food Policy*, 35(5), 365-377.
 - 7) Bannayan, M., Sanjani, S., Alizadeh, A., Lotfabadi, S., Mohamadian, A., 2010. Association between climate indices, aridity index, and rainfed crop yield in northeast of Iran. *Field Crops Research*, 118(2), 105-114.
 - 8) Mohammadi, A., Tabatabaefar, A., Shahin, S., Rafiee, S., Keyhani, A., 2008. Energy use and economical analysis of potato production in Iran a case study: Ardabil province. *Energy Conversion and Management*, 49(12), 3566-3570.
 - 9) MirMousavi, M., 2016. Studying and analyzing the role of rural migrations in

- Conservation and Recycling, 35(1-2), 85-103.
- 24) Ashori, A., Nourbakhsh, A., 2009. Studies on Iranian cultivated paulownia—a potential source of fibrous raw material for paper industry. *European Journal of Wood and Wood Products*, 67(3), 323-327.
- 25) Fazli-Roya, Saeed Kamrani, Nazarnezhad, N., 2011. Estimating amount of agricultural residuals useable in wood and paper Industries (case study: Golestan province). *Human and Environment*, 9(4), 33-38.
- 26) Garg, P., Gupta, A., Satya, S., 2006. Vermicomposting of different types of waste using *Eisenia foetida*: A comparative study. *Bioresource Technology*, 97(3), 391-395.
- 27) Guo, X. M., Trably, E., Latrille, E., Carrere, H., Steyer, J.-P., 2010. Hydrogen production from agricultural waste by dark fermentation: a review. *International Journal of Hydrogen Energy*, 35(19), 10660-10673.
- 28) Yang, Y.-J., Dungan, R. S., Ibekwe, A. M., Valenzuela-Solano, C., Crohn, D. M., Crowley, D. E., 2003. Effect of organic mulches on soil bacterial communities one year after application. *Biology and Fertility of Soils*, 38(5), 273-281.
- 29) Kalita, M., Talukdar, M., 2016. Rural Environment of Assam and People's Environmental Behaviour. *International Education and Research Journal*, 2(11), 52-61.
- wildland environments: a review. *Journal of Hydrology*, 231, 195-206.
- 17) Stohl, A., Berg, T., Burkhart, J., Fjáráa, A., Forster, C., Herber, A., . . . Oltmans, S., 2007. Arctic smoke—record high air pollution levels in the European Arctic due to agricultural fires in Eastern Europe in spring 2006. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 7(2), 511-534.
- 18) Liao, J., Boutton, T., Jastrow, J., 2006. Storage and dynamics of carbon and nitrogen in soil physical fractions following woody plant invasion of grassland. *Soil Biology and Biochemistry*, 38(11), 3184-3196.
- 19) Stockwell, C. E., Jayarathne, T., Cochrane, M., Ryan, C., Putra, E. I., Saharjo, B. H., . . . Simpson, I. J., 2016. Field measurements of trace gases and aerosols emitted by peat fires in Central Kalimantan, Indonesia, during the 2015 El Niño. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16(18), 11711-11732.
- 20) FAO., 2008. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Fire management in Agriculture, a Global Assessment. <http://www.fao.org/docrep/009/a0969e/a0969e00.htm>, 151 pp.
- 21) Loehr, R., 2012. Agricultural waste management: problems, processes, and approaches: Elsevier.
- 22) MirMousavi, M., 2016. Studying and analyzing the role of rural migrations in creating the informal section (case study: Tabriz megalopolis). *Journal Management System (In persian)*, 7(25), 23-42.
- 23) Rousu, P., Rousu, P., Anttila, J., 2002. Sustainable pulp production from agricultural waste. *Resources*,