

شاپا: ۲۵۸۸-۴۲۵۵

نشریه علمی-تخصصی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

سال سوم، شماره ۴ (پیاپی: ۱۰)، زمستان ۱۳۹۸، جلد یک

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

مدیریت زیست محیطی پسماند معادن زغال سنگ با رویکرد ارزیابی چرخه
حیات؛ مطالعه موردی: معادن زغال سنگ پروده طبس
نسیم هاشمی، غلامرضا نبی بیدهندی، احمدرضا یآوری

ارزیابی مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl در جنگل های
زاگرس کرمانشاه
ندا سخاوتی، آنیسا یاقوتی پور

شناسایی گونه های سارکوسیست در محصولات گوشتی به روش های مختلف
PCR
فاطمه زارع بیدکی

نقش آموزش در تفکیک و بازیافت پلاستیک و پت در منطقه ۱۴ شهرداری تهران؛
مطالعه موردی ناحیه ۲
مهرشاد الله ویردی

بررسی عوامل جمعیت شناختی و اجتماعی مؤثر بر رفتارهای زیست محیطی
شهروندان شهر سمیرم
مرتضی افشاری

تأثیر دام بر میزان زادآوری جنگل؛ مطالعه موردی: جنگل خیرودکنار
پگاه امیری

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

فصلنامه علمی تخصصی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

سال سوم، شماره ۴ (پیاپی: ۱۰)، زمستان ۱۳۹۸

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸

اعضای شورای علمی تحریریه:

دکتر محمدجواد امیری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر جهانگیر خواجه علی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهرناز حاتمی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر حسین آگهی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر مینا تقی زاده، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر مهنوش مقدسی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر کامران مروج، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر احمد گلچین، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر محمد مشاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر مهدی خدایی مطلق، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر داود کولیوند، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر مهدی پناهی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر جعفر نیکبخت، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر رضا معصومی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر ماندانا بی مکر، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر علی گنجلو، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر فائزه السادات ابطحی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر اکبر نیکخواه، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر حسین جوادی کیا، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر مصطفی مصطفایی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر سید احسان فاطمی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر لیلا ندرلو، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر رضاحسین حیدری، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر سعید کریمی، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر قاسم رحیمی، عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی همدان
دکتر محمود خرمی وفا، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر هوشنگ قمرنیا، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر معصومه فراستی، عضو هیئت علمی دانشگاه گنبد کاووس
دکتر مراد رحیمی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر غلامرضا ربیعی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر علی اصغر مقدم، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر یاسر شهبازی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر محمد رفیعی الحسینی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر قربان مهتابی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر محمدحسن صالحی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر مصطفی قاسمی، عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان
دکتر مهرانه خدامرادپور، عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی همدان
دکتر حمیدرضا متقیان، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر زهرا مینوش حقیقی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه

صاحب امتیاز و مدیرمسئول:

منیژه ملائی

زیر نظر شورای سردبیری

مدیر داخلی: محدثه ملائی



۰۲۱ ۳۳ ۲۰ ۲۴ ۸۷
۰۲۶ ۳۴ ۴۳ ۶۹ ۵۹

۰۲۱ ۴۳ ۸۵ ۷۱ ۲۴

نشانی: کرج، بلوار امام خمینی (باغستان)، بین
خیابان پنجم و ششم، روبروی مجموعه ورزشی
انقلاب، پلاک ۷۳۵، ساختمان پرند، واحد ۱

انتشارات هنر و علوم دانشگاهی
تهران، افسریه، ۱۵ متری اول، کوچه ۲۸،
پلاک ۲۹۳ تلفن: ۰۲۱ ۳۳ ۸۴۰۷۹۲

۱۰
۱۱

فراخوان پذیرش مقاله

تنوع گسترده شرایط سرزمین، از نظر آب، هوا، خاک، منابع آب، منطقه، رطوبت، ارتفاع و تجربه‌های نیروهای انسانی در کشاورزی و ... دلالت بر ظرفیت وسیعی دارد. بهره‌برداری پایدار از این منابع برای بهبود شرایط زندگی نسل‌های کنونی و آینده این سرزمین در سایه تلاش فراوان، مقصودی دست‌یافتنی است. رشد و توسعه پایدار کشاورزی از مهمترین هدف‌های هر دولتی است که تحقق آن طریق تحولات بنیادی همه‌جانبه در ساختار کشاورزی، مدیریت و بهره‌برداری مطلوب از منابع و امکانات، سازماندهی و هدایت سنجیده فعالیت‌ها در چارچوب برنامه‌ریزی علمی و منطقی امکان‌پذیر خواهد بود. بی‌شک در دنیای امروز دستیابی به توسعه پایدار در امنیت غذایی بدون در نظر گرفتن توسعه کشاورزی روستایی امکان‌پذیر نیست. موضوع رشد و توسعه پایدار از مباحث مهم در حوزه کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی است که نگاه بخش وسیعی از صاحبان ادبیات علمی این حوزه را به خود جلب کرده است. در کشورما، علیرغم فعالیت‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر، فقدان تجربیات علمی و پژوهشی که تبیین‌کننده مفاهیم و مباحث این حوزه باشد، احساس میشود. «فصلنامه مطالعات محیط‌زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار» به دنبال آن است که با گردهم‌آوردن آرای صاحبان اندیشه، دانشگاهیان، متخصصان و علاقه‌مندان کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی، به توسعه این زمینه در کشور کمک نماید. از اینرو از تمامی پژوهشگران دعوت می‌شود مقالات علمی خود را از طریق وبسایت نشریه به نشانی www.ENSd.ir ارسال نمایند..

محورهای نشریه:

- مهندسی کشاورزی
- محیط زیست
- شیلات
- علوم باغبانی
- علوم خاک
- توسعه روستایی
- آبیاری و زهکشی
- علوم دام و طیور
- منابع طبیعی، مرتع و آبخیزداری
- جنگل و صنایع چوب
- مدیریت مناطق بیابانی
- زراعت و اصلاح نباتات
- مهندسی اقتصاد کشاورزی
- ترویج و آموزش کشاورزی
- مهندسی صنایع غذایی
- مکانیزاسیون کشاورزی و مکانیک بیوسیستم

فهرست مقالات

صفحه	عنوان مقاله
۱	مدیریت زیستمحیطی پسماند معادن زغال سنگ با رویکرد ارزیابی چرخه حیات؛ مطالعه موردی: معادن زغال سنگ پروده طیس نسیم هاشمی، غلامرضا نبی بیدهندی، احمدرضا یاوری
۱۳	ارزیابی مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی <i>Quercus brantii</i> Lindl در جنگل های زاگرس کرمانشاه ندا سخاوتی، آنیثا یاقوتی پور
۲۳	شناسایی گونه های سارکوسیست در محصولات گوشتی به روش های مختلف PCR فاطمه زارع بیدکی
۳۹	نقش آموزش در تفکیک و بازیافت پلاستیک و پت در منطقه ۱۴ شهرداری تهران؛ مطالعه موردی ناحیه ۲ مهرشاد الله ویردی
۴۷	بررسی عوامل جمعیت شناختی و اجتماعی مؤثر بر رفتارهای زیستمحیطی شهروندان شهر سمیرم مرتضی افشاری
۵۷	تأثیر دام بر میزان زادآوری جنگل؛ مطالعه موردی: جنگل خیرودکنار پگاه امیری

مدیریت زیست محیطی پسماند معادن زغال سنگ با رویکرد ارزیابی چرخه حیات؛ مطالعه موردی: معادن زغال سنگ پروده طبس

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۳۰

کد مقاله: ۵۷۵۴۲

نسیم هاشمی^۱، غلامرضا نبی بیدهندی^{۲*}، احمدرضا یآوری^۳

چکیده

اجرای سیستم‌های مدیریت محیط زیست، با عملیاتی کردن استراتژی‌های توسعه پایدار، موجب بهینه‌سازی مصرف منابع، کاهش اثرات زیست محیطی، و در نتیجه افزایش پایداری سیستم می‌شود. یکی از الزامات اصلی مدیریت محیط زیستی، ارزیابی اثرات محیط زیستی و یک روش مناسب جهت ارزیابی اثرات محیط زیستی، ارزیابی چرخه حیات است. این روش با تجزیه و تحلیل یک محصول یا فرآیند در طی تمام مراحل عمر آن اطلاعات جامعی در مورد اثرات محیط زیستی ناشی از مصرف منابع و تولید ضایعات، و گزینه‌های بهبود و بهسازی سیستم مورد مطالعه ارائه می‌کند. توسعه پایدار در معادن مستلزم به حداقل رساندن مصرف منابع، تولیدات ضایعات و اثرات زیست محیطی ناشی از آن‌ها می‌باشد. در این پژوهش معادن زغال سنگ پروده طبس، به عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب شده است. به طور کلی، مهم‌ترین عوامل زیست محیطی در معادن زغال سنگ شامل تولید باطله معدنی، پساب معدنکاری و انتشار گاز زغال می‌باشد. برای بهبود کارایی چرخه تولید و کاهش بار زیست محیطی معادن، برنامه‌ریزی در راستای افزایش نرخ بازیافت باطله‌ها، بازچرخش پساب معدنکاری و استحصال گاز متان ضروری به نظر می‌رسد. نتایج این ارزیابی، می‌تواند توسط تصمیم‌گیران در برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه صنعت معدنکاری، ارزیابی اثرات معدنکاری زغال سنگ بر شاخص‌های توسعه پایدار کشور و مدیریت مؤثر منابع تجدیدناپذیر مورد استفاده قرار گرفته، و در نهایت تبدیل به استراتژی‌ها و اقدامات مدیریتی توسعه پایدار گردد.

واژگان کلیدی: توسعه پایدار، مدیریت محیط زیست، معادن زغال سنگ، ارزیابی چرخه حیات

۱- دانشجوی دکتری برنامه ریزی محیط زیست

۲- استاد گروه مهندسی محیط زیست (مسئول مکاتبات) ghhendi@ut.ac.ir

۳- دانشیار گروه برنامه ریزی محیط زیست

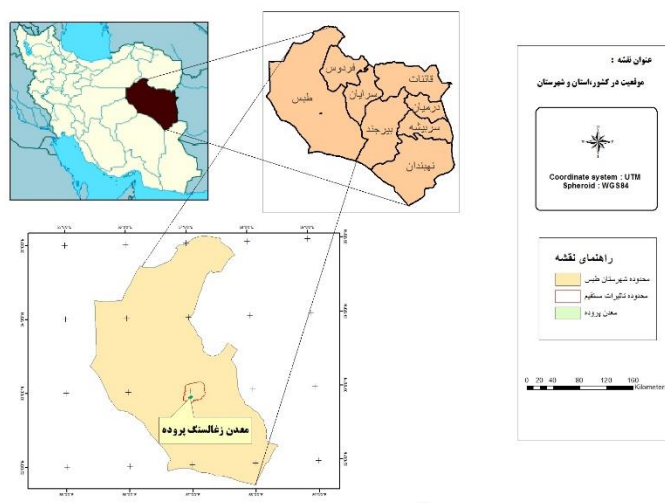
زغال سنگ ماده‌ای استراتژیک در توسعه صنعتی و اقتصادی جهان است. با وجود برخورداری ایران از ذخایر عظیم نفت و گاز، توسعه و بهره‌برداری از معادن زغال سنگ دارای اهمیت استراتژیک فوق‌العاده‌ای برای کشور است. در سند چشم‌انداز توسعه کشور، صنعت فولاد به‌عنوان اصلی‌ترین چرخه فعالیت صنعتی و تأمین‌کننده نیاز اولیه صنایع کشور و لازمه هر نوع فعالیت عمرانی محسوب گردیده است. با توجه به وابستگی شدید صنعت فولاد به زغال سنگ و محدود بودن عمر این منابع، اهمیت استراتژیک این ماده معدنی آشکار می‌شود. صنعت زغال سنگ، جزو صنایعی است که بالاترین میزان مصرف منابع و تولید ضایعات را دارد (Feng et.al, 2010)، لذا بهره‌برداری از معادن زغال سنگ موجب شکنندگی و ناپایداری محیط‌زیست می‌شود. تحقیقات جهانی در زمینه توسعه پایدار بر کاهش حداکثری اثرات محیط‌زیستی فعالیت‌های صنعتی تأکید دارد. گزارش توسعه پایدار معدنکاری و مواد معدنی (MMSD) در سال ۲۰۰۰ بیان کرد که "هدف از توسعه پایدار در معدنکاری، حداکثر کردن رفاه نسل کنونی است، به‌طوری‌که منافع و هزینه‌های آن عادلانه توزیع شود بدون اینکه پتانسیل آن برای برآورده کردن نیازهای نسل آینده کاهش یابد (IIED & WBCSD, 2002). اجرای سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست و پیروی از الزامات و قوانین مرتبط با محیط‌زیست، با هدف پیش‌گیری از اثرات محیط‌زیستی در معادن زغال سنگ از اهمیت بالایی برخوردار است. اجرای سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست در معادن زغال سنگ، با عملیاتی کردن استراتژی‌های توسعه پایدار، موجب کاهش اثرات زیست‌محیطی، استفاده معقولانه از مواد در طول چرخه حیات آن‌ها و در نتیجه افزایش پایداری سیستم می‌شود (Burchart-Korol et al., 2014). یک رویکرد مؤثر در مدیریت محیط‌زیست، ارزیابی چرخه حیات است. ارزیابی چرخه حیات در تولید محصولات، فرایندها و خدمات طی چرخه کامل حیات یعنی از مرحله استخراج مواد خام تا توزیع، مصرف، بازیافت و دفع ضایعات را شامل می‌شود (Suh and Rousseaux, 2002). این رویکرد با به حداقل رساندن مصرف مواد خام و انرژی و نیز اثر تمامی ضایعات از نظر کمی و کیفی، ابزاری برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار فراهم می‌کند. در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی در زمینه ارزیابی چرخه حیات معدنکاری زغال سنگ انجام شده است. در تاریخچه تحقیق تا سال ۲۰۱۵ نتایج ارزیابی چرخه حیات معدنکاری زغال سنگ، به‌عنوان بخشی از زنجیره تولید انرژی و بدون مشخص کردن عوامل تعیین‌کننده ارزیابی زیست‌محیطی، بیان می‌شد و هیچ نتیجه‌ای در مورد انتشار گازهای گلخانه‌ای و خسارات مربوط به عملیات استخراج زغال سنگ وجود نداشت. بعلاوه هیچ روشی برای ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی معادن وجود نداشت که تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم فرایندهای تولیدی معادن بر محیط‌زیست را بررسی نماید (Zuwała, 2012; Sahle & Potting, 2013). در سال ۲۰۱۵ روش نوینی برای ارزیابی بهره‌وری محیط‌زیستی فرایندهای تولید در معادن (Czaplicka-Kolarz et.al, 2015) و در سال ۲۰۱۶ الگوریتمی برای ارزیابی تمام جنبه‌های توسعه پایدار با استفاده از رویکرد ارزیابی چرخه حیات در معادن زغال سنگ ارائه شد (Burchart-Korol et.al, 2016). ارزیابی چرخه حیات، پتانسیل بالایی در شناسایی گزینه‌های بهبود و بهسازی صنعت معدنکاری دارد، و در سال‌های اخیر، به‌عنوان یکی از ابزارهای کارآمد ارزیابی محیط‌زیستی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در ارتباط با تحلیل‌های استراتژیک جنبه‌های مختلف عملکرد و بهره‌وری چندجانبه سیستم صنعتی، مورد توجه محققین قرار گرفته است. (Mangena & Brent, 2006) با استفاده از ارزیابی اثرات چرخه حیات، عملکرد محیط‌زیستی را با ارزش‌های اقتصادی معادن زغال سنگ آفریقای جنوبی مقایسه کردند. آن‌ها ارزیابی چرخه حیات را روشی کاربردی جهت مقایسه عملکرد زیست‌محیطی با ارزش‌های اقتصادی دانستند و دریافتند که روش‌های مختلف استخراج معادن تأثیرات محیط‌زیستی متفاوتی دارند. (Ditsele, 2010) اثرات محیط‌زیستی استخراج معادن روباز زغال سنگ آمریکا را با ارزیابی چرخه حیات، برآورد نمود. او بیان کرد که جهت تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های بهره‌برداری پایدار از معادن زغال سنگ، ایجاد پایگاه داده‌های چرخه حیات زغال سنگ از اهمیت زیادی برخوردار است. او استراتژی‌های استحصال گاز متان و احیای زمین را با هدف کاهش اثرات تغییر اقلیم و افزایش بهره‌وری انرژی در معادن پیشنهاد نمود. در تحقیق دیگری (Ditsele & Awuah-Offei, 2012) تأثیر خصوصیات معدن بر اثرات چرخه حیات معادن زغال سنگ روباز در آمریکا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که معیارهای اقتصادی تأثیر قابل‌توجهی بر کاربری زمین، مصرف منابع و تغییر اقلیم دارد و معدنکاری در مقیاس بزرگ، موجب افزایش بهره‌وری انرژی و زمین می‌شود. (Roychoudhury & Khanda, 2016) در مطالعه خود به‌منظور بررسی کاربرد ارزیابی چرخه حیات در معدنکاری زغال سنگ دریافتند که عامل کلیدی پیاده‌سازی مدیریت محیط‌زیستی، بهبود مستمر است که با تفکر چرخه حیات قابل‌دستیابی است و ارزیابی چرخه حیات می‌تواند برای کمک به تصمیم‌گیری در مورد مسائل محیط‌زیستی توسط جامعه، دولت و شرکت‌ها بکار گرفته شود. در مطالعه دیگری (Burchart-Korol et al., 2016) مدل ارزیابی چرخه حیات معدنکاری زغال سنگ را ارائه دادند. آن‌ها دریافتند که مهم‌ترین اثرات محیط‌زیستی در اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای، و به علت استفاده از سوخت‌های فسیلی، انتشار گاز متان، مصرف برق و تولید حرارت در صنایع فولاد روی می‌دهد. آن‌ها برای کاهش اثرات محیط‌زیستی، روش‌های جلوگیری از آلودگی و استفاده از سوخت‌های جایگزین را پیشنهاد دادند. (Adiansyah et al., 2017) در پژوهشی، استراتژی‌های مدیریت پسماند معادن زغال سنگ استرالیا را با استفاده از ارزیابی

چرخه حیات، مقایسه کردند. آن‌ها انرژی الکتریکی مصرفی در معادن زغال‌سنگ را مهم‌ترین عامل انتشار آلاینده‌ها عنوان کردند و مدیریت باطله‌های معدن زغال‌سنگ را به‌عنوان راهکاری جهت کاهش تنش‌های محیط‌زیستی پیشنهاد دادند. در تحقیق دیگری در چین (Zhang et al., 2018) چرخه حیات معادن زغال‌سنگ رو باز را ارزیابی نمودند. آن‌ها دریافتند که ذرات گرد و غبار مؤثرترین عامل اسیدی شدن و گرمایش جهانی است و ارتقای تکنولوژی معدنکاری با افزایش کارایی تجهیزات و حمل‌ونقل، تأثیر قابل‌توجهی بر کاهش اثرات محیط‌زیستی خواهد داشت. در پژوهش اخیر که در برزیل انجام شد (da Silva et al., 2018) اثرات گازهای گلخانه‌ای معادن زغال‌سنگ روباز با استفاده از ارزیابی چرخه حیات برآورد شد. نتایج نشان داد که سوخت دیزل مهم‌ترین عامل انتشار دی‌اکسید کربن، متان و آمونیاک است و ارزیابی چرخه حیات معدنکاری زغال‌سنگ می‌تواند نقش مهمی در اجرای اقدامات مربوط به کاهش اثرات داشته باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- محدوده مورد مطالعه

حوضه زغال دار طبس شامل چهار ناحیه پروده، مزینو، نایند و آبدوخی، با وسعتی بالغ بر ۳۰۰۰۰ کیلومترمربع و ذخایر اکتشافی بیش از ۶ میلیارد تن زغال‌سنگ کک شو و حرارتی، غنی‌ترین و بزرگ‌ترین ناحیه زغالی ایران محسوب می‌گردد که حدود ۷۶ درصد ذخایر زغالی کشور را در خود جای داده است و تولید زغال‌سنگ این حوضه به میزان حدود ۲ میلیون تن در سال با کل تولید زغال از سایر معادن ایران برابری می‌کند (نجویدی و همکاران، ۱۳۹۳). ناحیه زغال دار پروده با وسعت ۱۲۰۰ کیلومترمربع و ذخیره زمین‌شناسی ۱٫۵ میلیارد تن زغال‌سنگ کک شو، یکی از چهار ناحیه حوزه زغالی طبس و بزرگ‌ترین حوضه زغال‌سنگ کک شو ایران است که در غرب استان خراسان جنوبی و در فاصله ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر طبس در محدوده عرض‌های جغرافیایی $33^{\circ}50'$ تا $33^{\circ}05'$ درجه شمالی و طول‌های جغرافیایی $45^{\circ}45'$ تا $57^{\circ}15'$ درجه شرقی واقع شده است. شکل (۲) موقعیت معدن زغال‌سنگ پروده را در کشور، استان و شهرستان نشان می‌دهد.



شکل ۲- موقعیت معدن زغال‌سنگ پروده طبس

این ناحیه به وسیله چند گسل بزرگ، به ۵ بلوک معدنی کوچک تر تقسیم شده است. اطلاعات مربوط به هر بلوک معدنی در جدول (۱) ارائه شده است.

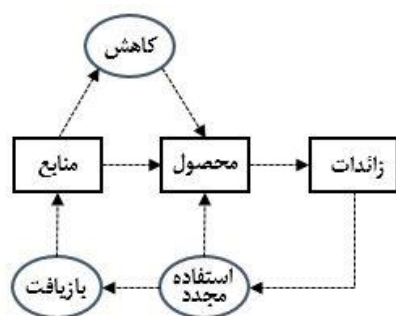
جدول ۱- مشخصات ناحیه زغال دار پروده

بلوک معدنی	وسعت (km ²)	ذخیره زمین شناسی (میلیون تن)
پروده I	۵۰	۸۰
پروده II	۶۰	۹۲
پروده III و IV	۶۵۰	۷۷۹
پروده شرقی	۱۰۰	۵۸۰

سالانه مجموعاً ۱٫۶ میلیون تن زغال سنگ از معادن پروده طبس استخراج می‌شود، که ۹۰۰ هزارتن آن به صورت مکانیزه و ۷۰۰ هزارتن به روش سنتی، بهره‌برداری می‌شود. زغال سنگ خام استخراج شده جهت فراوری و کاهش خاکستر، به کارخانه زغالشویی پروده که در فاصله یک کیلومتری از معدن قرار دارد انتقال می‌یابد. این کارخانه، اولین کارخانه زغال شویی تمام مکانیزه ایران است و با تولید سالانه ۶۰۰ هزارتن زغال سنگ فراوری شده (کنسانتره)، بزرگ‌ترین واحد زغالشویی کشور محسوب می‌شود. به‌طور کلی محصولات کارخانه زغالشویی شامل: کنسانتره (۱۰٫۵ درصد خاکستر)، زغال میانی (۲۵ تا ۳۰ درصد خاکستر) و باطله (۷۰ تا ۷۵ درصد خاکستر) می‌باشد. باطله حاصل از کارخانه به دو شکل دانه درشت و ریزدانه به ترتیب در سد باطله و سد رسوبگیر انباشته می‌شوند. باطله‌های درشت به محلی در ۲ کیلومتری کارخانه زغال شویی منتقل و انبار و باطله‌های ریز در فضای پشت کارخانه زغال شویی رها می‌شوند. کنسانتره برای تولید کک متالورژی به کارخانه کک سازی طبس در مجاورت معادن پروده فرستاده می‌شود و کک نیز برای تولید فولاد به روش کوره بلند به ذوب آهن اصفهان منتقل می‌شود. در مجاورت کارخانه کک سازی نیروگاه بازیافت حرارتی قرار دارد. علاوه بر این نیروگاه طبس نیز به‌عنوان اولین نیروگاه زغال سنگ سوز، در حال راه اندازی است.

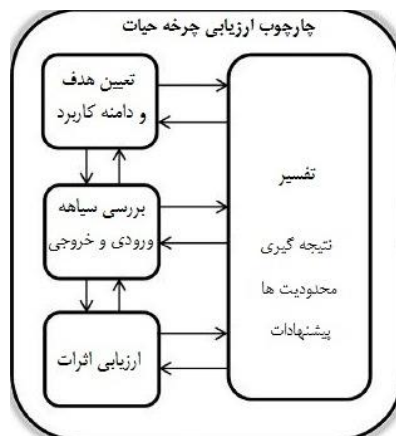
۲-۲- کاربرد ارزیابی چرخه حیات در مدیریت زیست محیطی معادن زغال سنگ

یکی از الزامات اصلی مدیریت محیط‌زیست، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی می‌باشد (Stoš et al., 2015). ارزیابی چرخه حیات به‌عنوان یک روش مناسب جهت ارزیابی اثرات محیط‌زیستی یک محصول، فرایند یا خدمات، تمام مراحل عمر آن شامل استخراج مواد خام، تولید، توزیع، مصرف، بازیافت، استفاده مجدد و دفع نهایی را دربر می‌گیرد (Roy et al., 2009; Finkbeiner, 2006). این رویکرد قادر است تا علاوه بر در نظر گرفتن عواملی که مستقیماً محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهند، اثرات غیرمستقیم مرتبط با تولید مواد خام و انرژی مورد استفاده را نیز ارزیابی نماید (Burchart-Korol et al., 2014). در روش‌های سنتی، منابع پس از استخراج، جهت تولید محصول در صنعت استفاده شده و در نهایت به‌عنوان پسماند در محیط رها می‌شوند. در مقابل در روش مدیریت پسماند با رویکرد چرخه حیات، ابتدا سعی بر این است که زائدات کمتری تولید گردد و بعد از تولید، با اعمال پردازش‌هایی، حداکثر استفاده از آن‌ها می‌شود. با اجرای سه اصل مهم مدیریت زیست محیطی شامل: کاهش، استفاده مجدد و بازیافت در معادن، منافع زیست محیطی و اقتصادی- اجتماعی زیادی حاصل می‌شود (شکل ۱). کاهش از مبدأ مؤثرترین فاکتور می‌باشد که مربوط به جریان ورودی و خروجی از سیستم و با هدف کاهش مصرف ماده و انرژی، و کاهش تولید ضایعات در طی فرایندهای استخراج، پردازش و بهره‌برداری از معادن است. استفاده مجدد مربوط به رویه است و زائدات و مواد استفاده شده با هدف افزایش زمان کارایی، به‌عنوان منابع مواد اولیه مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند. بازیافت مربوط به نحوه خروج مواد از سیستم است. از طریق عملیاتی کردن استراتژی‌های بازیافت، خروج مواد از سیستم به‌عنوان پسماند، تا حد ممکن کاهش یافته و منابع مجدداً در دسترس قرار می‌گیرند.



شکل ۱- مدیریت پسماند با رویکرد چرخه حیات

ارزیابی چرخه حیات عمدتاً به‌عنوان ابزار حمایتی جهت مقایسه گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه برای حفظ محیط زیست بکار می‌رود (Hellweg et al., 2004; Sikdar, 2003). کمیته فنی ایزو در سال ۲۰۰۶، با ارائه دو استاندارد مدیریت محیط‌زیست در مورد اصول و الزامات ارزیابی چرخه حیات، چارچوب اجرای آن را در ۴ مرحله شامل ۱- تعیین هدف و دامنه تحلیل، ۲- جمع‌آوری و تحلیل داده‌های مربوط به پارامترهای ورودی و خروجی (سیاهه)، ۳- ارزیابی اثرات، ۴- تفسیر نتایج، تبیین نمود (Durucan, et.al, 2006). مراحل ارزیابی چرخه حیات در شکل (۲) نشان داده شده است (International Organization for Standardisation, 2006).



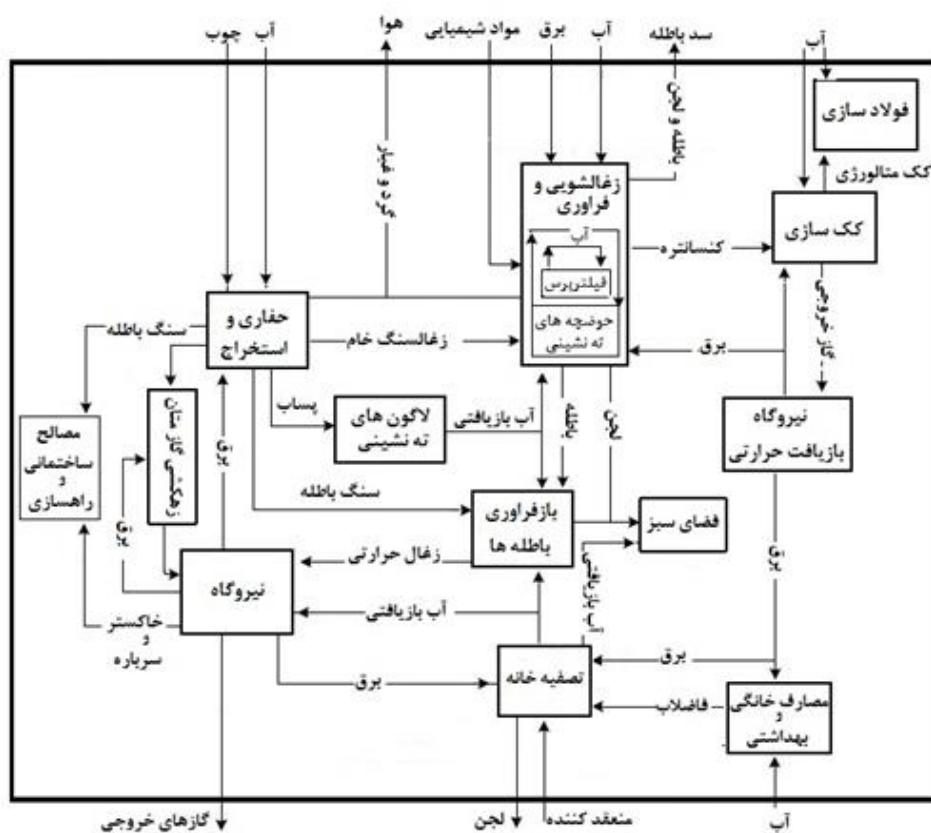
شکل ۲: چارچوب مراحل ارزیابی چرخه حیات [۲۱]

۳-۲- ارزیابی چرخه حیات در محدوده مورد مطالعه

در این پژوهش، چرخه حیات زغال سنگ، جهت مدیریت محیط زیستی معادن زغال سنگ پروده مورد ارزیابی قرار گرفته است. به این منظور مولفه های کلیدی ارزیابی چرخه حیات شامل: مرز سیستم، بار محیط زیستی شامل منابع مصرف شده و پسماندهای تخلیه شده به محیط زیست، اثرات محیط زیستی، و روش های بهبود و اصلاح وضعیت موجود، بررسی می شوند.

۳-۲-۱- تعیین مرز سیستم و دامنه ارزیابی

اولین مرحله شامل تعیین هدف و مشخص کردن مرز سیستم مورد مطالعه است که با مرور نتایج تحقیقات مرتبط با فرآیندهای بهره برداری از زغال سنگ و بررسی ویژگی های معادن، تعیین می شود. مرز سیستم شامل تمام فرآیندهای واحد در محدوده سیستم معدن زغال سنگ است. دامنه فرایندهای ارزیابی چرخه حیات در معادن زغال سنگ پروده در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳: دامنه فرایندها و جریان ها در چرخه حیات زغال سنگ

۲-۳-۲- تجزیه و تحلیل سیاهه چرخه حیات

در این مرحله داده های لازم برای مطابقت با اهداف تعریف شده مطالعه، جمع آوری می شود که شامل شناسایی پارامترهای ورودی (منابع مورد استفاده) و خروجی (ضایعات تولید شده) سیستم مورد مطالعه است. زغال سنگ به طور مستقیم یا غیرمستقیم با بسیاری از فرایندهای صنعتی در ارتباط است. این ارتباطات، اطلاعات جامعی از سیاهه چرخه حیات زغال سنگ بدست می دهد. مراحل تولید محصول نهایی در معادن زغال سنگ، در طی چهار فرایند اصلی انجام می شود: فرایندهای مقدماتی (حفاری و آماده سازی)، فرایندهای بنیادی (استخراج و فرآوری)، فرایندهای کمکی (تهویه، زهکشی متان، حمل و نقل) و فرایندهای همراه (مصرف منابع و تولید ضایعات)، که هر کدام از آنها، به فرایندهای واحدی با داده های ورودی و خروجی مشخص تقسیم می شوند. عناصر ورودی و خروجی بر اساس تجزیه و تحلیل تمام فرایندهای تولیدی در معدن زغال سنگ، انتخاب می شوند و شامل مواردی هستند که حداقل در یکی از فرایندها وجود داشته باشد، و قابل اندازه گیری یا حداقل قابل پیش بینی با احتمال بالا باشد. عناصر ورودی و خروجی فرایندهای واحد معادن زغال سنگ به ازای تولید یک تن زغال سنگ خام در جدول (۳) محاسبه شده است.

جدول ۳: منابع ورودی و خروجی سیستم معادن زغال سنگ پروده

جریان	عناصر	واحد	فرایندها				جمع
			مقدماتی	بنیادی	کمکی	همراه	
ورودی	زغال سنگ	Ton		✓			۱
	آب	L		✓	✓	✓	۵۳۰
	برق	kWh	✓	✓	✓		۳۱
	گازوئیل	L	✓	✓	✓		۹,۸
	الوار چوب	kg		✓			۲۹
خروجی	انتشار متان	m ³		✓	✓		۶,۷۲
	گرد و غبار	kg	✓	✓	✓	✓	۰,۶۱
	باطله	Ton		✓			۰,۴۳
	لجن	Ton		✓			۰,۱۸
	بار اسیدی پساب (Cl+SO4)	kg		✓	✓	✓	۰,۶۴
محصول	کنسانتره	Ton		✓			۰,۳۸

۲-۳-۳- ارزیابی اثرات محیط زیستی معدنکاری زغال سنگ

فعالیت های معدنی می تواند باعث تخریب منابع طبیعی، بر هم خوردن تعادل اکولوژیک و گسترش آلودگی محیط زیست شود (Hilson & Basu, 2003). با در نظر گرفتن اینکه محیط زیست یکی از مهم ترین ارکان توسعه پایدار می باشد، لذا باید تأثیرات این فعالیت ها شناسایی و راهکارهایی جهت برطرف کردن یا کاهش آنها ارائه شود. زغال خام استخراج شده از معادن جهت فرآوری و حذف خاکستر (ترکیبات معدنی و آلی)، تحت عملیات زغالشویی قرار گرفته، و زغال سنگ پردازش شده به محل مصرف، انتقال می یابد. در طی تمامی این فرایندها اعم از استخراج، فرآوری، حمل و نقل و مصرف زغال سنگ، مقادیر زیادی ضایعات آلاینده بر جای می ماند. به طور کلی، مهم ترین عوامل زیست محیطی در معادن زغال سنگ شامل تولید باطله معدنی، فاضلاب و پساب معدنکاری و انتشار گاز زغال می باشد (Durucan, 2006, Mangena and Brent, 2006). مدیریت ضایعات و آلاینده ها نیازمند در نظر گرفتن موارد متعددی همراه با جنبه های زیست محیطی و اقتصادی است (Jones-Kowalska, 2014). اگر این عوامل به درستی مدیریت نشود، تهدیدی جدی برای محیط زیست و عامل محدود کننده ای برای پیشرفت این صنعت خواهد بود (Wang, 2010).

الف- اثرات باطله ها: ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه، ناگزیر به توسعه معادن و بهره برداری روزافزون از این بخش است. از این رو حجم باطله های تولید شده نیز بسیار زیاد خواهد بود. باطله یکی از مهم ترین محصولات جانبی در فرایند معدنکاری زغال سنگ است و انباشت آن اثرات محیط زیستی جدی بر جای می گذارد. باطله های معدنی از منابع تولید زهاب اسیدی هستند. پیریت و پیروتیت از فراوانترین کانی های سولفیدی موجود در باطله های معدنی هستند، که در نتیجه اکسیداسیون، موجب انتقال و رهاسازی فلزات سمی و یون های سولفات به جریان آب های سطحی و زیرزمینی و محیط اطراف می شوند (Blowes, 1997).

تجزیه باطله‌های زغال سنگ می‌تواند موجب افزایش گرما و احتراق خود به خودی شود (Skarzynska, 1995) و با انتشار گازهای سمی مانند دی اکسید گوگرد، مونوکسید کربن، فلئوئور، کلر و آرسنیک در هوا، مانع رشد گیاه، تشدید اثر گلخانه‌ای، و تخریب لایه اوزن شود (Chen et al., 1998). در معادن زغال سنگ پروده سالانه یک میلیون تن باطله تولید می‌شود که ۷۰۰ هزارتن آن باطله خشک و ۳۰۰ هزارتن نیز به صورت پسماند لجن می‌باشد. انباشت باطله‌های زغال سنگ در مدت زمان طولانی علاوه بر بوجود آوردن مشکلات محیط‌زیستی، فضای زیادی را اشغال می‌کند به‌طوری‌که هر ۱۰۰۰ مترمکعب از باطله زغال سنگ به ۴۰ مترمربع فضا نیاز دارد (Haibin & Zhenling, 2010).

ب- اثرات فاضلاب و پساب: یک جنبه دیگر مهم محیط‌زیستی در معدنکاری زغال سنگ، تولید میزان زیادی پساب است، که علاوه بر پساب خروجی از داخل تونل استخراج، شامل پساب صنعتی کارخانه زغالشویی و فاضلاب بهداشتی است (Dulewski et al., 2010). پساب زهکش شده از مناطق معدنی به علت خاصیت اسیدی، موجب آلودگی منابع آب و اختلال در مناطق وسیعی از سرزمین و زیستگاه‌های وابسته به آن می‌شود (Jones-Kowalska & Turek, 2013). پساب زغالشویی نیز که در طی مراحل فرآوری زغال سنگ تولید می‌شود غالباً ماهیت اسیدی داشته و حاوی یون‌های منیزیم، پتاسیم، سدیم، کلسیم، منگنز، آلومینیم، آهن و سولفات است. زهاب اسیدی معدن یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی معادن زغال سنگ به شمار می‌آید که آب‌های سطحی و زیرزمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. زهاب‌های اسیدی به وسیله اکسیداسیون و هیدرولیز سولفیدهای فلزی (بویژه پیریت)، در لایه‌های نفوذ پذیر آب و یا در باطله‌های انباشت شده بر روی سطح زمین، تشکیل می‌شود که موجب تشکیل انواعی از سولفات‌های آهن آبدار، ایجاد خاصیت اسیدی و متعاقباً شستشوی بیشتر فلزات می‌شود.

ج- انتشار گاز زغال: در حال حاضر اغلب عملیات استخراج معادن زغال سنگ در زون گاز دار صورت می‌گیرد. گاز زغال حاوی مقدار قابل توجهی متان و مقدار کمی هیدروکربن‌های سنگین‌تر از متان و غیره است. از آنجا که درصد بالایی از آن را گاز متان تشکیل داده، لذا آن را گاز متان می‌نامند (Mazzotti et al., 2009). گاز خروجی از معادن پروده شامل ۸۶٫۲ درصد گاز متان است. معادن زغال سنگ پروده جزو معادن بشدت گاز دار هستند و مناطق متان خیز در مرکز و جنوب غربی کانسار در اعماق بین ۵۰ تا ۶۵ متر قرار دارند (Molayemat & Mohammad Torab, 2017). با توسعه معادن و عمیق‌تر شدن آن، میزان گازخیزی و به تبع مسائل و مشکلات ناشی از آن در معادن زغال سنگ افزایش می‌یابد (Bryner, 2005). دبی خروجی گاز متان از یک توده سنگ اشباع شده در معدن پروده، حدود ۱۶٫۵ مترمکعب بر دقیقه است که در حال حاضر توسط مکنده به سطح منتقل شده و در هوا انتشار می‌یابد. انتشار گاز متان یکی از بزرگ‌ترین خطرات طبیعی در طی عملیات معدنکاری زغال سنگ است (Krause & Krzemień, 2013; Ju et al., 2016). با توجه به اینکه اثر گلخانه‌ای گاز متان ۲۵ برابر بیشتر از دی اکسید کربن است (Jiang et al., 2018)، لذا جمع‌آوری این گاز جهت جلوگیری از انتشار به اتمسفر و استفاده بهینه از آن ضروری می‌باشد.

۲-۳-۴- تفسیر

ارتقای فرایندهای متابولیک صنعتی و بهبود کارایی چرخه تولید و کاهش بار زیست‌محیطی، نیازمند برنامه‌ریزی و تدوین استراتژی‌هایی است. توسعه زنجیره‌های صنعتی با ارزش افزوده بالا، موجب صرفه‌جویی در مصرف منابع طبیعی، آب و انرژی، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و افزایش بهره‌وری و پایداری صنایع تولیدی خواهد شد. برای دستیابی به این اهداف در معادن زغال سنگ، افزایش نرخ بازیافت باطله‌ها، بازچرخش پساب معدنکاری و استحصال گاز متان ضروری به‌نظر می‌رسد.

الف- بازفرآوری باطله‌ها: با توجه به کیفیت زغال سنگ و کاربردهای محدود آن، مقدار زیادی باطله در طول آماده‌سازی و استفاده از آن تولید می‌شود. به‌طور متوسط ۶۲٫۵ درصد از کل زغال سنگ استخراج شده از معادن پروده، از طریق زغال شویی اولیه، به‌عنوان باطله به هدر می‌رود و مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. این میانگین بالای تولید باطله، عمدتاً به علت وجود خاکستر و گوگرد در لایه‌های زغال سنگ است. علاوه بر آن لایه‌های شیل، ماسه سنگ و آهک که معمولاً با زغال سنگ استخراج می‌شوند نیز بر ایجاد ناخالصی تأثیرگذارند. به‌منظور افزایش بهره‌وری، می‌توان از باطله‌ها در موارد متعددی از جمله: پوشاندن سد باطله، خنثی‌سازی زهکش اسیدی معدن، ترمیم فرونشست زمین، تولید کودهای ارگانیک، تولید سوخت، تولید مصالح ساختمانی و زیرسازی جاده‌ها، استفاده نمود. در حال حاضر، تنها حدود ۳۰ درصد از باطله‌های زغالشویی، بازفرآوری شده و به زغال سنگ حرارتی تبدیل می‌شود. ارزش حرارتی باطله مربوط به ماسرال‌های آن (هیدروژن، کربن، نیتروژن و سولفور) می‌باشد که حدود ۳۰ درصد آن را تشکیل می‌دهد (قائدی حیدری و همکاران، ۱۳۸۹). ارزش حرارتی زغال حرارتی بازفرآوری شده از باطله، حدود ۹ مگاژول/کیلوگرم، معادل یک سوم انرژی حاصل از سوخت زغال خام می‌باشد. لجن حاصل از زغالشویی نیز ارزش حرارتی بالایی معادل ۳٫۶ مگاژول/کیلوگرم دارد، به‌طوری‌که اگر تمام لجن تولید شده به‌عنوان سوخت نیروگاه سوزانده شود، سالانه انرژی معادل ۳۰۰ میلیون کیلووات ساعت برق تولید می‌شود.

ب- تصفیه و بازچرخش پساب: به منظور استفاده مجدد از منابع آب، باید جریان پساب خروجی معادن را کنترل، تصفیه و به سیستم بازگردانیم. روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در تصفیه فاضلاب وجود دارد. اصل اساسی در تمامی روش‌ها، جداسازی مواد مضر یا تبدیل آن به مواد بی ضرر است. هزینه استفاده از آب حاصل از تصفیه، حدود ۵۰ درصد کمتر از آب خام است (Du & Hua, 2010) که نه تنها موجب صرفه جویی در هزینه‌ها و کاهش برداشت آب از منابع زیرزمینی می‌شود بلکه میزان تخلیه فاضلاب به محیط را در حد استاندارد نگه داشته و از بروز آلودگی محیط زیست پیشگیری می‌کند. شرکت زغال سنگ پروده طبس با اجرای طرح بازیابی آب، به نتایج مطلوبی در بهینه‌سازی مصرف آب دست یافته است. در حال حاضر جریان پساب معدنی، جهت تصفیه وارد لاگون‌های بتونی ته نشینی ۱۰۰۰ مترمکعبی می‌شود و روزانه ۳۵۰ مترمکعب پساب تصفیه شده از فرآیند معدنکاری، وارد کارخانه زغالشویی می‌شود. فرایند تولید کنسانتره در کارخانه فرآوری زغال سنگ به مقدار آب زیادی نیاز دارد به طوریکه جهت شستشوی هر تن زغال خام حدود ۱۹۰ لیتر آب مصرف می‌شود. میزان آب مصرفی در کارخانه زغالشویی حدود ۳۵۰ هزار مترمکعب در سال است. برای جداسازی آب از دستگاه فیلترپرس استفاده می‌شود و لجن حاصله، جهت جداسازی آب از مواد جامد به حوضچه‌های ته نشینی با ظرفیت ۴۵ هزار متر مکعب منتقل می‌شود. آب به مدار مصرف کارخانه زغالشویی بر می‌گردد و مواد جامد ته نشین شده، در ضلع شمال غربی کارخانه انباشته می‌شود. در حال حاضر حدود ۹۲ درصد پساب زغالشویی به میزان ۱۲۰ هزار مترمکعب در سال بازیابی می‌شوند. واحد تصفیه خانه، فاضلاب بهداشتی با ظرفیت ۳۰۰ متر مکعب در روز، حدود ۷۰ درصد فاضلاب‌های بهداشتی را تصفیه می‌کند. پساب تصفیه شده، در فرایندهای استخراج و فرآوری زغال سنگ، اطفای حریق، آبیاری فضای سبز، اجرای سیستم مه پاش روی محل‌های انباشت زغال سنگ جهت کاهش گرد و غبار در منطقه قابل استفاده است.

ج- استحصال گاز متان: استخراج متان راهکاری منطقی جهت افزایش بهره‌وری انرژی حرارتی و کاهش آلودگی است (Su et al., 2005). زهکشی گاز متان که گاززدایی زغال سنگ نیز نامیده می‌شود به عمل انتقال و بیرون کشیدن گاز موجود در لایه‌های غال-سنگ و لایه‌های متصل به آن گفته می‌شود. نظر به اینکه کشور لهستان یکی از کشورهای پیشرو و دارای سابقه طولانی در امر معدنکاری بخصوص معادن زغال سنگ می‌باشد، لذا شرکت‌های لهستانی zok II و PGM عهده دار پروژه زهکشی متان در شرکت زغال سنگ پروده طبس شدند. با اجرای طرح گاز کشی متان از معدن زغال سنگ طبس که بیشترین حجم ذخیره زغال در ایران را داراست، تنها در یک کارگاه استخراج حدود ۱۶۸ میلیون متر مکعب گاز قابل استحصال خواهد بود. عملیات معدنکاری زغال سنگ، فرایندی بسیار انرژی بر است. به طوریکه برای راه اندازی تجهیزات از جمله ماشین آلات استخراج، تسمه نقاله، کارخانه زغالشویی و فن‌های تهویه به انرژی الکتریکی زیادی نیاز دارد. با استفاده از تجهیزات فناوری تولید برق از متان زهکشی شده از معادن زغال سنگ، مانند موتورهای توربین‌های گازی، و سلول‌های سوختی، می‌توان از این گاز جهت تولید انرژی الکتریکی استفاده نمود. در صورت توسعه این پروژه، می‌توان از گاز استحصال شده، علاوه بر مصرف در سایت معدن (کوره‌های خشک کن زغال، گرمایش، برق مصرفی و غیره)، برای فروش گاز به خط لوله سراسری، نیروگاه و صنایع شیمیایی استفاده نمود. اجرای این پروژه و استخراج به موقع گاز متان، باعث ایجاد محیط معدنکاری ایمن گردیده و انتشار گازهای گلخانه‌ای و انرژی مصرفی در طی فرایندها را کاهش می‌دهد (Somers & Schultz, 2010).

مولفه‌های کلیدی ارزیابی چرخه حیات شامل عناصر ورودی و خروجی از سیستم، اثرات محیط‌زیستی ناشی از آن‌ها و اقدامات کنترلی در هر مرحله از چرخه حیات زغال سنگ در جدول (۳) ارائه شده است.

۳- محدودیت‌های ارزیابی چرخه حیات

این رویکرد، با در نظر گرفتن ملاحظات مربوط به شرایط محلی و منطقه‌ای، می‌تواند در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی صنایع مختلف کاربرد داشته باشد (Potting & Hauschild, 1997; Moriguchi & Terazono, 2000). با این حال محدودیت‌های این ابزار نیز باید در نظر گرفته شوند. کمبود داده‌ها به عنوان یک محدودیت قابل توجه در کاربرد ارزیابی چرخه حیات صنایع مطرح است (González et al., 2002; Durucan et al., 2006). این وضعیت برای معادن زغال سنگ نیز صادق است. کمبود اطلاعات در ارتباط با مواد منتشر شده از استخراج زغال سنگ، مصرف انرژی، فرایندهای معدنی، انواع تجهیزات و سوخت و همچنین عدم تمایل عمومی در به اشتراک گذاری داده‌ها و اطلاعات، و همچنین تفکر محدود در زمینه چرخه حیات صنایع معدنی می‌تواند به عنوان دلایل اصلی عقب ماندن کاربرد های ارزیابی چرخه حیات در معدن زغال سنگ باشد (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011). آزمایشگاه ملی انرژی های تجدید پذیر پایگاه داده ای برای ارزیابی چرخه حیات محصولات مختلف دارد. این پایگاه داده، اطلاعات جامعی در مورد کاربرد زغال سنگ در تولید برق دارد اما داده‌های مربوط به فرآورده های معدن زغال سنگ و جریان‌های مهم محیط‌زیستی محدود است. مطالعات ارزیابی چرخه حیات در زمینه معدنکاری زغال سنگ می‌تواند به پر کردن شکاف داده ای سیاه چرخه حیات و کاهش اثرات محیط‌زیستی کمک نماید. در حال حاضر، هیچ پایگاه داده ای در مورد

سیاهه چرخه حیات محصولات زغال سنگ وجود ندارد (Burchart-Korol et al., 2016). عواملی نظیر عدم قطعیت نتایج ناشی از اثرات تجمعی (Lindeijer, 2005)، نبود استاندارد مشخص در انتخاب واحدهای اندازه گیری (Olsen et al, 2001)، نبود استاندارد واحد در تعیین مرزهای سیستم (Stewart, 2005)، آگاهی محدود در مورد روش شناسی ارزیابی چرخه حیات معادن (Middleton & McKean, 2005) و کمبود متخصصین و منابع مالی محدود (Hoskins, 2005) از جمله محدودیت های استفاده از این ابزار در معادن می باشند.

جدول ۳- چرخه حیات زغال سنگ

مرحله چرخه عمر	فعالیت ها	عناصر ورودی	عناصر خروجی	جنبه های محیط زیستی	اقدامات کنترلی
معدنکاری و استخراج زغال سنگ	حفاری و آتش باری	زمین، چوب، سیمان، آب، برق، هوای فشرده، مواد منفجره، الوار چوب	سنگ باطله، پساب، گرد و غبار، گاز متان، سر و صدا زغال سنگ خام	تغییر مورفولوژی و نشست زمین، تولید گرد و غبار و پساب معدنی، رهاشدن گل حفاری (حاوی موادی پلیمری)	زهکشی پساب از تونل ها، ساخت حوضچه های ته نشینی پساب معدنی، استفاده از سیستم های تصفیه گل حفاری
	نگهداری			متصاعد شدن گاز متان	زهکشی گاز متان و برنامه ریزی جهت استفاده از آن
	بارگیری			انتشار گرد و غبار	آبیایی مسیرها، نصب آبیاش بر روی زغال ریزها
	باربری			ریختن و پخش شدن روغن ها	جمع آوری، استفاده مجدد و فروش روغن های ضایعاتی
	دپوسازی			آلودگی آب، انتشار گرد و غبار	انتخاب محل دپوی باطله ها با در نظر گرفتن فاصله کافی از جریان های آب های سطحی منطقه
فرآوری زغال سنگ	حمل و انتقال مواد	سوخت، زغال سنگ خام، آب، برق، هوای فشرده، فلوکولانت ها و مواد شیمیایی مختلف	باطله، لجن، فاضلاب، مواد شیمیایی کنسانتره، فلزات سنگین، سر و صدا.	منابع رادپواکتیو، فلوتاسیون، تیکنر	نصب تابلو هشدار دهنده- بستن چشمه رادپواکتیو در هنگام تعمیرات- حفاظ سربی
	دانه بندی و آماده سازی			دفع پساب	ساخت حوضچه های رسوب گذاری و بهره برداری مناسب آن ها
	شستشو و کانه آرایی			تولید باطله های زغال سنگ	باز فرآوری باطله های زغال سنگ
	آبگیری و خشک کردن			مصرف بالای آب، تولید پساب اسیدی	بازیابی آب از طریق فیلتر پرس و حوضچه های ته نشینی
	دپوی باطله			تولید زهاب اسیدی، گرد و غبار، اشغال زمین	بازفرآوری بطله ها، ایمن سازی سدهای باطله
	بارگیری کنسانتره			استفاده از کلکتور در اسکرین هوس	مصرف در حد نیاز
	بارگیری				
حمل و نقل	حمل ریلی و جاده ای	برق، سوخت	گرد و غبار	آلودگی هوا	پاشیدن مقداری آب
مصرف	کک سازی	کنسانتره، آب، برق، سوخت، گاز کوره	کک متالورژی، پساب، برق	انتشار گازهای سمی و آلودگی هوا	بازیافت حرارتی و تولید برق، تولید محصولات جانبی
	صنایع فولاد	کک متالورژی، سنگ آهن، آهک، آب، برق، سوخت	سربراه کوره، ذرات و گازهای آلاینده	گازهای خروجی از کوره های قوس الکتریکی حاوی مونواکسید کربن و ذرات معلق،	سیستم های جذب دوده و غبار
	نیروگاه	زغال حرارتی (سوخت)	سربراه و خاکستر، گازهای سمی،	انتشار آلاینده های هوا، تولید پسماند	نصب سیستم گوگردزدایی از گاز خروجی، استفاده از سربراه و خاکستر در تولید مصالح ساختمانی و راهسازی
	سدهای باطله	زمین، وسائل نقلیه، سوخت، مصالح پرکننده	گاز، فاضلاب، آلاینده های خاک	فروشویی باطله ها، تولید زهاب اسیدی و انحلال فلزات سنگین، سوختن خود به خودی باطله ها	احیا و بازسازی زمین تخریب شده در اثر معدن کاری و مدیریت انباشت های باطله

۴- نتیجه گیری

معادن و صنایع معدنی از پویاترین بخش های صنعتی در جهان به شمار می روند و در عین حال، با تخریب و تخلیه منابع طبیعی، موجب بر هم خوردن تعادل اکولوژیک و ناپایداری محیط زیست می گردد. با توجه به اینکه ایران برای پیشرفت خود ناچار به توسعه معادن است، لذا برای توسعه پایدار صنعت معدن کشور لازم است تا جنبه های محیط زیستی معدنکاری مورد ارزیابی قرار گیرد. ارزیابی چرخه حیات، روش جامعی برای ارزیابی فعالیت های معدنکاری است و می تواند جهت ارزیابی اثرات معدنکاری بر شاخص های توسعه پایدار و مدیریت مؤثر منابع تجدیدناپذیر، از منظر برنامه ریزی استراتژیک توسعه صنعت معدنکاری مورد استفاده قرار گیرد. این روش با استفاده از مؤلفه های میزان مصرف منابع، تولید ضایعات و انتشار آلاینده ها به محیط زیست، اطلاعات جامعی جهت شناخت اثرات نامطلوب زیست محیطی ارائه می دهد. نتایج این ارزیابی، می تواند به عنوان یک گام کلیدی در تدوین معیارهای مدیریت محیط زیست معادن زغال سنگ برای تعیین اولویت ها و تصمیم گیری در مورد استراتژی های پیش گیری از آلودگی، حفاظت از منابع و کمینه سازی ضایعات به کار روند. در این تحقیق، چرخه حیات معادن زغال سنگ پروده طبس مورد ارزیابی قرار گرفت. بهره برداری از معادن زغال سنگ در مراحل مختلف اثرات مخرب زیادی بر محیط زیست وارد می کند. شناسایی اثرات محیط زیستی و ارائه و راه حل ها و اقدامات مناسب جهت مدیریت مؤثر و بهبود وضعیت محیط زیست، بسیار مهم است. به این منظور مؤلفه های کلیدی چرخه حیات زغال سنگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. بطور کلی، مهم ترین اثرات زیست محیطی در معادن زغال سنگ، ناشی از تولید مقادیر زیادی باطله و فاضلاب، و انتشار گاز گلخانه ای متان به اتمسفر، می باشد. به منظور افزایش بهره وری و پایداری فعالیت های معدنکاری، تدوین برنامه هایی جهت افزایش نرخ بازفرآوری باطله ها، بازچرخش پساب معدنکاری، استحصال گاز متان و احیای زمین منطقه، ضروری می باشد. این اقدامات نه تنها موجب صرفه جویی در هزینه ها و کاهش مصرف منابع ماده و انرژی می شود، بلکه میزان ورود آلاینده ها به محیط را در حد استاندارد نگه داشته و از بروز آلودگی محیط زیست پیشگیری می کند.

مراجع

۱. نجویدی، ا.؛ قنبری، ک.؛ عطایی، م.؛ خالوکاکی، ر.؛ توکلی محمدی، م.، ۱۳۹۳. ارزیابی اثرات زیست محیطی معادن زغال سنگ شرکت البرز شرقی، دومین کنگره ملی زغال سنگ ایران.
۲. قائدی حیدری، م.؛ صرافی، ا. و کاکویی نژاد، ۱۳۸۹، امکان سنجی مصرف پسماندهای کارخانه زغال شویی زرنند در فرایند تولید سیمان به عنوان سوخت و مواد اولیه جایگزین، همایش ملی انرژی و محیط زیست کرمان، کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
3. Adiansyah, J. S., Haque, N., Rosano, M., & Biswas, W. (2017). Application of a life cycle assessment to compare environmental performance in coal mine tailings management. *Journal of environmental management*, 199, 181-191.
4. Awuah-Offei, K., Adekpedjou, A., 2011. Application of life cycle assessment in the mining industry. *Int. J. Life Cycle Assess.* 16, 82-89.
5. Blowes, D.W., 1997. The environmental effects of mine wastes. *Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration*, 887-892.
6. Bryner, G., 2005. coalbed methane development in the intermountain west, *Natural Resources Law center ,university of Colorado school of law* , pp.2-14.
7. Burchart-Korol, D., Fugiel, A., Czaplicka-Kolarz, K., & Turek, M. (2016). Model of environmental life cycle assessment for coal mining operations. *Science of The Total Environment*, 562, 61-72.
8. Burchart-Korol, D., Krawczyk, P., Czaplicka-Kolarz, K., Turek, M., & Borkowski, W. (2014). Development of sustainability assessment method of coal mines. *Journal of Sustainable Mining*, 13(4), 5-11.
9. Chen, H., Zheng, C., Zhu, Y., 1998. Phosphorus: A limiting factor for restoration of soil fertility in a newly reclaimed coal mined site in Xuzhou, China. *Land Degradation and Development*, 9(2): 115-121.
10. Czaplicka-Kolarz, K., Burchart-Korol, D., Turek, M., Borkowski, W., 2015. Eco efficiency assessment model of production processes of mining. *Arch. Min. Sci.* 60 (2), 477-486.
11. da Silva, M. G., Muniz, A. R. C., Hoffmann, R., & Lisboa, A. C. L. (2018). Impact of greenhouse gases on surface coal mining in Brazil. *Journal of cleaner production*, 193, 206-216.

12. Ditsle, O., & Awuah-Offei, K. 2012. Effect of mine characteristics on life cycle impacts of US surface coal mining. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(3), 287-294.
13. Ditsle, O., 2010, Application of life cycle assessment to estimate environmental impacts of surface coal mining. Masters Theses. Missouri University of Science & Technology.
14. Du SR, Hua M. 2010. A review of mining circular economy in China. *China Mining Magazine*; 16: 13-6.
15. Dulewski, J., Madej, B., Uzarowicz, R., Walter, A., 2010. Mining influence on selected environment elements from last decade prospect. *Polish Mining Review* 66 (10), 126–133.
16. Durucan, S., Korre, A., Munoz-Melendez, G., 2006. Mining life cycle modelling: a cradle-to-gate approach to environmental management in the minerals industry. *Journal of Cleaner Production* 14 (12), 1057-1070.
17. Feng, Y., Zhongxue, L., & Cuiping, L. (2010). Analysis of and Countermeasures for Coal Circular Economy Developing Model in China. In 2010 International Conference on Challenges in Environmental Science and Computer Engineering (Vol. 2, pp. 154-157). IEEE.
18. Finkbeiner, M., Inaba, A., Tan, R., Christiansen, K. (2006). The new international standards for life cycle assessment: ISO 14040 and ISO 14044. *The international journal of life cycle assessment*, 11(2), 80-85.
19. González, B., Adenso-Díaz, B. and González-Torre, P.L. 2002, A Fuzzy Logic Approach for the Impact Assessment in LCA. *Resources, Conservation and Recycling*, Elsevier Science B.V., pp. 61-79.
20. Haibin, L. and Zhenling, L. 2010, Recycling utilization patterns of coal mining waste in China, *Resources, Conservation and Recycling* 54, 1331–1340.
21. Hellweg, S.; Fischer, U.; Scheringer, M.; & Hungerbühler, K. 2004. Environmental assessment of chemicals: methods and application to a case study of organic solvents. *Green Chemistry*. 6(8): 418-427.
22. Hilson G, Basu AJ., 2003, Devising indicators of sustainable development for the mining and minerals industry: an analysis of critical background issues. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*; 10(4): 319-32.
23. Hoskins, W. 2005. UNEP's Role as Facilitator in the UNEP/SETAC Life-Cycle Initiative to Enhance the Use of LCA. In: Dubreuil, A. (Ed.), *Life-Cycle Assessment of metals: Issues and Research Direction*. Proceedings of the International Workshop on Life-Cycle Assessment And Metals, April 2002, SETAC, Raleigh, North Carolina, USA, pp. 5-8.
24. IIED and WBCSD, 2002, "Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development" Final Report on the Mining, Minerals and Sustainable Development Project (MMSD). Publ by Earthscan for the International Inst for Environment and Development (IIED) and World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), London.
25. International Organization for Standardisation, 2006. ISO 1440 Environmental Management-life Cycle Assessment-principles and Framework. London Br. Stand. Inst.
26. Jiang, X., Mira, D., & Cluff, D. L. (2018). The combustion mitigation of methane as a non-CO2 greenhouse gas. *Progress in Energy and Combustion Science*, 66, 176-199.
27. Jonek-Kowalska, I., 2014. Risk management in the hard coal mining industry: social and environmental aspects of collieries' liquidation. *Res. Policy* 41, 124–134.
28. Jonek-Kowalska, I., Turek, M., 2013. Cost rationalization of maintaining post industrial regions. *Pol. J. Environ. Stud.* 22 (3), 727–740.
29. Ju, Y., Sun, Y., Sa, Z., Pan, J., Wang, J., Hou, Q., Li, Q., Yan, Z., Liu, J., 2016. A new approach to estimate fugitive methane emissions from coal mining in China. *Sci. Total Environ.* 543, 514–523.
30. Krause, E., Krzemień, K., 2013. Methane risk assessment in underground mines by means of a survey by the panel of experts (SOPE). *J. Sust. Min.* 13 (2), 6–13.
31. Lindeijer, E. 2005. How Far Should We Improve Impact Assessment Methodology For Metal Mining? Illustrated With a Biodiversity LCIA Method. In: Dubreuil, A *Life-Cycle Assessment of metals: Issues and Research Direction*, Proceedings of the International Workshop on Life-Cycle Assessment And Metals, North Carolina, USA, pp. 123-131.

32. Mangena, S.J., Brent, A.C., 2006. Application of a life cycle impact assessment framework to evaluate and compare environmental performances with economic values of supplied coal products. *J. Clean. Prod.* 14 (12–13), 1071–1084.
33. Mazzotti, M., Pini, R., & Storti, G. (2009). Enhanced coalbed methane recovery. *The Journal of Supercritical Fluids*, 47(3), 619–627.
34. Middleton, J. and McKean B.A. 2005. LCA of Nickel Products: Experience of the Industry. In: Dubreuil, A. (Ed.), *Life-Cycle Assessment of metals: Issues and Research Direction*, Proceedings of the International Workshop on Life-Cycle Assessment And Metals, April 2002, SETAC, Raleigh, North Carolina, USA, pp.47-51.
35. Molayemat, H., & Mohammad Torab, F. 2017. Evaluation of coalbed methane potential in Parvadeh IV coal deposit in central Iran using a combination of MARS modeling and Kriging. *Journal of Mining and Environment*, 8(2), 305-319.
36. Moriguchi, Y., & Terazono, A. (2000). A simplified model for spatially differentiated impact assessment of air emissions. *The international journal of life cycle assessment*, 5(5), 281-286.
37. Olsen, S.I., Christensen, F.M., Hauschild, M., Pedersen, F. Larsen, H.F. and Tørsløv, J., 2001, *Life Cycle Impact Assessment and Risk Assessment of Chemicals – A methodological Comparison*. *Environmental Impact Assessment Review*, Elsevier Science Ltd, pp.385-404.
38. Potting, J., & Hauschild, M. (1997). Part II: spatial differentiation in life-cycle assessment via the site-dependent characterisation of environmental impact from emissions. *The international journal of life cycle assessment*, 2(4), 209-216.
39. Roy P., Nei D., Orikasa T., Xu Q., and Okadome H. 2009. A review of cycle assessment (LCA) on some food products. *Journal of Food Engineering*, 90: 1-10.
40. Roychoudhury, S., & Khanda, D. K. 2016. APPLICATION OF LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) IN COAL MINING.
41. Sahle, A., Potting, J., 2013. Environmental life cycle assessment of Ethiopian rose cultivation *Sci. Total Environ.* 443, 163–172.
42. Sikdar, S. K. 2003. Journey towards sustainable development: a role for chemical engineers. *Environmental Progress*. 22(4): 227-232.
43. Skarzynska, K.M., 1995. Reuse of coal mining wastes in civil engineering – part 1: properties of minestone. *Waste Management*, 15(1): 3-42.
44. Somers, J. M., & Schultz, H. L. 2010. Coal mine ventilation air emissions: project development planning and mitigation technologies. In *13th United States/North American Mine Ventilation Symposium*. Sudbury.
45. Staš, D., Lenort, R., Wicher, P., Holman, D., 2015. Green transport balanced score card model with analytic network process support. *Sustainability* 7, 15243–15261.
46. Stewart, M., 2005, Application of LCA to Mining, Minerals, and Metals: outcomes of the MMSD Multi-stakeholder LCA Workshop. In: Dubreuil, A. (Ed.), *Life-Cycle Assessment of metals: Issues and Research Direction*. Proceedings of the International Workshop on Life-Cycle Assessment And Metals, April 2002, SETAC, Raleigh, North Carolina, USA, pp.12-14.
47. Su, S., Beath, A., Guo, H., Mallett, C., 2005. An assessment of mine methane mitigation and utilisation technologies. *Progress in Energy and Combustion Science* 31(2), 123-170.
48. Suh, Y.J. and Rousseaux, P. 2002. An LCA of alternative wastewater sludge treatment scenarios. *Resources, Conservation and Recycling*, 35(3): 191-200.
49. Tajvidi Asr, E., K. Ghanbari, M. Ataei and R. Khalukakai. 2014. Environmental Impact Assessment of Coal Mines in Alborz Sharqi, Second National Congress of Coal, Iran. (In Persian).
50. Wang, G. F. (2010). Innovation and development of completed set equipment and technology for high efficient coal mining face in underground mine. *Coal Sci Technol*, 38(1), 63-68.
51. Zhang, L., Wang, J., & Feng, Y. (2018). Life cycle assessment of opencast coal mine production: a case study in Yimin mining area in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(9), 8475-8486.
52. Zuwała, J., 2012. Life cycle approach for energy and environmental analysis of biomass and coal co-firing in CHP plant with backpressure turbine. *J. Clean. Prod.* 35, 164–175.

ارزیابی مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl. در جنگل‌های زاگرس کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۰۴

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۱۴

کد مقاله: ۲۴۸۵۱

ندا سخاوتی^{۱*}، آنیثا یاقوتی پور^۲

چکیده

عوامل محیطی مانند رطوبت و دما در ارتفاعات مختلف جنگل تغییر کرده و بر توزیع گیاهی، نوع گونه‌ها و مورفولوژی برگ آن‌ها اثر می‌گذارند. ارتفاع از سطح دریا، به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم، عوامل محیطی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این مطالعه، جهت ارزیابی تغییرات مورفولوژیکی برگ در طول گرادیان ارتفاعی، پنج جمعیت بلوط ایرانی در ارتفاعات مختلف جنگل زاگرس در استان کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفت. در هر طبقه ارتفاعی، پنج درخت انتخاب و از هر درخت، بیست برگ جمع‌آوری گردید. برگ‌های هر جمعیت، با هم ترکیب شد و چهارده صفت برگ، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمون دانکن نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین پنج جمعیت در تمام مشخصات وجود دارد و صفات برگ مانند سطح برگ، محیط، طول و عرض برگ، میانگین شعاع، تغییرات شعاعی، همبستگی بین میانگین شعاعی و متغیر شعاعی، ضریب شکل، عرض در محور X و طول در محور Y، بیشترین مقادیر را در بالاترین ارتفاعات دارا بودند. دو پارامتر مساحت و محیط برگ، با بیشترین مقادیر واریانس تجمعی (۶۷ درصد) بیشترین سهم را در گروه‌بندی ایفا کردند. بر اساس آنالیز خوشه‌ای، پنج جمعیت بلوط ایرانی، در سه گروه قرار گرفتند و جمعیت‌های دو و سه دارای بیشترین تشابه و جمعیت‌های یک و چهار نیز بیشترین شباهت را در صفات مورفولوژیکی برگ نشان دادند. جمعیت پنج شباهت کمتری به جمعیت‌های یک تا چهار داشت و این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده تنوع ژنتیکی در این جمعیت باشد.

واژگان کلیدی: ریخت‌شناسی، برودار، تجزیه به مولفه‌های اصلی، ارتفاع از سطح دریا، کرمانشاه

۱- ندا سخاوتی، دکترای جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران (مسئول مکاتبات)
neda.sekhavati@gmail.com

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۱- مقدمه

جنگل‌های نیمه‌خشک زاگرس با گونه غالب بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) که سطحی حدود پنج میلیون هکتار را شامل می‌شوند؛ ۴۰ درصد از جنگل‌های ایران را تشکیل داده‌اند (Heidari et al., 2013). این جنگل‌ها به دلیل دارا بودن جوامع علفی متعدد و تنوع گونه‌ای منحصربه‌فرد، از مهم‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی ایران هستند (Marvi Mohajer, 2012). اکوسیستم‌های جنگلی به خصوص در نواحی نیمه‌خشک، با چالش‌های زیادی در دهه‌های اخیر مواجه بوده‌اند. بهره برداری‌های بی‌رویه انسانی، توسعه زمین‌های کشاورزی، تعلیف دام، تغییرات آب و هوایی، ظهور خشکسالی و پدیده‌های نوظهور مانند گرد و غبار، در نهایت منجر به ضعف رو به رشد و نابودی این جنگل‌ها شده است (Anonymous, 2011). ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی برگ درختان، تحت تأثیر عوامل جوی و اکولوژیکی هستند. صفات مورفولوژیکی، به عنوان یک نشانگر، تحت تأثیر شرایط محیطی متفاوت، دارای تغییرات فنوتیپی یا ژنوتیپی در درون یک جمعیت و یک گونه هستند که ممکن است ناشی از عوامل خاکی، اقلیمی و یا عوامل زنده باشد (Jones & Wilkins, 1971). ویژگی‌های فیزیکی برگ‌های هر گیاه، در درجه اول، مربوط به خصوصیات اثری آن و در وهله دوم، مربوط به عوامل محیطی مانند نور، رطوبت و دما است که بر فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه اثر می‌گذارد (Ferris et al., 2002). ارتفاع از سطح دریا نیز یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیوگرافی است و محققین مختلف، تنوع مورفولوژیکی برگ را با در نظر گرفتن این فاکتور، بررسی کرده‌اند. (Li et al., 2006) در مطالعه تنوع مورفولوژی برگ *Q. aquifolioides* نشان دادند صفات مورفولوژیکی برگ‌های *Q. aquifolioides* متغیر بوده و در طول گرادیان ارتفاعی ۲۸۰۰ متر، مقادیر مربوط به اندازه برگ، صعودی بوده و در ارتفاع بالاتر از ۲۸۰۰ متر، روند نزولی داشت. (Reisi et al., 2013) در بررسی مورفولوژیکی بلوط بلند مازو در پنج رویشگاه آن در مازندران نشان دادند که بیشترین میانگین صفات مورفولوژیکی در میان بند است و رویشگاه‌های واقع در پایین بند از تنوع کمتری برخوردار هستند. همچنین صفاتی مانند مساحت برگ، حداکثر پهنای برگ، تعداد دندانه سمت راست، تعداد جفت رگبرگ اصلی برگ، طول دمبرگ، طول برگ، وزن خشک، وزن تر، قطر بزرگ میوه، شکل ویژه بذر، قطر و ارتفاع براکته، در تبیین سه مولفه اول بیشترین نقش و کمترین میزان شکل پذیری را داشتند. (Taleshi & Maasoumi Babarabi, 2013) نشان دادند که بیشترین تفاوت در صفات مورفولوژیکی برگ *Quercus brantii* Lindl. در جمعیت دوم این گونه مشاهده شد. نتایج آنالیز خوشه‌ای مطالعه مذکور، سه جمعیت بلوط ایرانی را در پنج گروه، طبقه بندی کرد. (Moradi & Zolfaghari, 2016) نشان دادند صفات دندانه راست و چپ برگ و شکل پهنک در ارتفاع پایین، کمتر از ارتفاع بالا بودند همچنین زاویه قاعده، دارای همبستگی منفی و معنی‌دار و صفات تعداد دندانه چپ و راست، تعداد رگبرگ چپ و راست و شکل پهنک، دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با ارتفاع از سطح دریا بودند. (Azizi et al., 2016) نشان دادند که طول و عرض پهنک، عرض در یک دهم طول برگ، طول دمبرگ، محیط و شاخص سطح برگ بلوط ایرانی تفاوت معنی‌داری در سه گرادیان ارتفاعی نشان دادند. با توجه به اینکه صفات مورفولوژیکی، در تمایز بین گونه‌ها و بخش‌های سیستماتیک قابل استفاده هستند و همچنین به دلیل اهمیت گونه برودار در زاگرس و تخریب روز افزون جنگل‌های ارزشمند بلوط این منطقه، جهت حفاظت و مدیریت اصولی‌تر این گونه با ارزش، تحقیق حاضر، با هدف ارزیابی تغییرات مورفولوژیکی برگ گونه بلوط ایرانی در طول گرادیان ارتفاعی در جنگل‌های استان کرمانشاه انجام شده است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، در شهرستان روانسر استان کرمانشاه قرار دارد. این ناحیه در ۴۶ درجه و ۳۹ دقیقه طول جغرافیایی شرقی و ۳۴ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی واقع شده است (Hosseini Khah et al., 2014). اقلیم منطقه مورد مطالعه، نیمه مرطوب سرد (Khaledi, 2005) می باشد. میانگین بارش سالیانه روانسر ۵۷۸ میلی‌متر، میانگین دمای سالیانه آن ۱۳/۷ درجه سانتی گراد، حداقل دمای مطلق ۲۲/۵ درجه و حداکثر دمای مطلق آن ۴۰/۷ درجه سانتی‌گراد است (Khaledi, 2005).

۲-۲- روش‌ها

جهت انجام این تحقیق، پنج جمعیت از گونه بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl. در پنج گرادیان مختلف ارتفاع از سطح دریا انتخاب شد؛ سپس در هر طبقه ارتفاعی، پنج درخت انتخاب و از درخت، تعداد بیست برگ از قسمت بیرونی و در یک جهت جغرافیایی، از میانه تاج (Pazooki, 2000) به صورت تصادفی، جمع‌آوری شد. برگ‌های جمعیت موجود در هر طبقه ارتفاعی، با یکدیگر ترکیب شدند. نمونه‌ها به آزمایشگاه موسسه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کشور منتقل شد و چهارده صفت

مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی توسط دستگاه سطح برگ سنج British Light Box Model مورد سنجش قرار گرفت. مشخصات مورد سنجش در جدول (۱) ارائه شده است.

۳-۲- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ و SAS نسخه نه و یک دهم انجام شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. برای مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی در جمعیت‌های مورد بررسی از آزمون دانکن با سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. تعیین مهم‌ترین فاکتورهای برگ برای بررسی تنوع ژنتیکی، با استفاده از روش چند متغیره آماری تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) انجام شد. از طریق آنالیز خوشه ای (به روش Ward) گروه‌بندی انجام و تنوع در بین و درون جمعیت‌ها بررسی شد.

۳- نتایج

نتایج تجزیه واریانس، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی چهارده صفت مورفولوژیکی مورد بررسی در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس کلی صفات مورفولوژیکی مورد بررسی

صفت مورفولوژیکی	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	کل
سطح برگ	۴۷/۱۶۲	۴۷/۱۶۲	۶/۶۰۳	۴۷/۱۶۲	۴۷/۱۶۲	۶/۶۰۳
محیط برگ	۲۰/۰۲۹	۶۷/۱۹۱	۲/۸۰۴	۶۷/۱۹۱	۶۷/۱۹۱	۲/۸۰۴
X محور	۱۲/۲۸۴	۷۹/۴۷۵	۱/۷۲۰	۷۹/۴۷۵	۷۹/۴۷۵	۱/۷۲۰
Y محور	۸/۵۵۵	۸۸/۰۳۰	۱/۱۹۸	۸۸/۰۳۰	۸۸/۰۳۰	۱/۱۹۸
طول پهنک	۴/۳۷۷	۹۲/۴۰۷	۰/۶۱۳	۹۲/۴۰۷	۹۲/۴۰۷	۰/۶۱۳
عرض پهنک	۳/۰۷۵	۹۵/۴۸۲	۰/۴۳۰	۹۵/۴۸۲	۹۵/۴۸۲	۰/۴۳۰
میانگین شعاعی	۲/۲۹۷	۹۷/۷۷۹	۰/۳۲۲	۹۷/۷۷۹	۹۷/۷۷۹	۰/۳۲۲
متغیر شعاعی	۱/۴۸۸	۹۹/۲۶۷	۰/۲۰۸	۹۹/۲۶۷	۹۹/۲۶۷	۰/۲۰۸
همبستگی بین میانگین شعاعی و متغیر شعاعی	۰/۴۷۹	۹۹/۷۴۵	۰/۰۶۷	۹۹/۷۴۵	۹۹/۷۴۵	۰/۰۶۷
ریشه مربع نسبت سطح واقعی برگ به سطح دایره‌ای با همان محدوده	۰/۱۰۵	۹۹/۸۵۰	۰/۰۱۵	۹۹/۸۵۰	۹۹/۸۵۰	۰/۰۱۵
کشیدگی	۰/۰۷۲	۹۹/۹۲۳	۰/۰۱۰	۹۹/۹۲۳	۹۹/۹۲۳	۰/۰۱۰
ضریب شکل	۰/۰۴۹	۹۹/۹۷۲	۰/۰۰۷	۹۹/۹۷۲	۹۹/۹۷۲	۰/۰۰۷
عرض در محور X	۰/۰۱۸	۹۹/۹۸۹	۰/۰۰۲	۹۹/۹۸۹	۹۹/۹۸۹	۰/۰۰۲
طول در محور Y	۰/۰۱۱	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۱

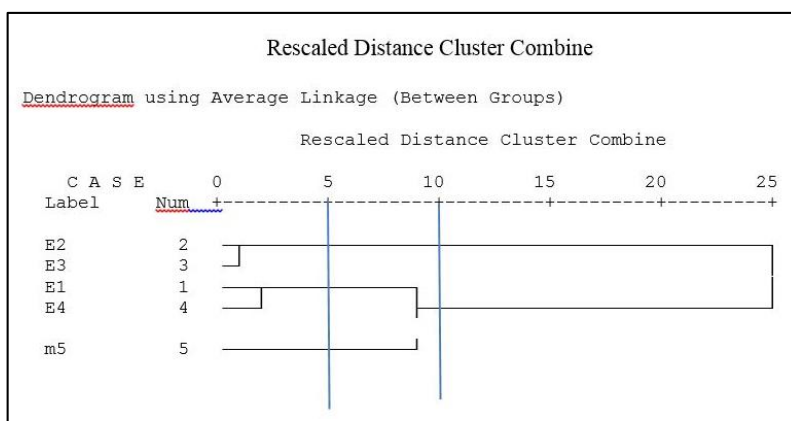
در جدول (۲) نتایج مربوط به تجزیه به مولفه‌های اصلی مورفولوژی برگ بلوط ایرانی در چهار محور اول نشان داده شده است.

جدول ۲- ریشه‌های مخفی صفات برگ در چهار محور اول

صفات مورفولوژیکی	مولفه‌ها			
	محور اول	محور دوم	محور سوم	محور چهارم
سطح برگ	۰/۷۵۲	۰/۶۱۰	-۰/۱۴۸	-۰/۱۰۹
محیط برگ	۰/۹۴۲	۰/۲۷۰	-۰/۱۱۵	-۰/۰۳۹
X محور	۰/۳۷۸	۰/۱۴۴	۰/۵۷۴	-۰/۳۴۲
Y محور	۰/۰۳۴	۰/۰۸۳	۰/۵۲۸	۰/۷۸۱
طول پهنک	۰/۹۶۷	۰/۱۴۰	-۰/۱۲۲	-۰/۰۸۵
عرض پهنک	۰/۴۶۳	۰/۸۵۰	-۰/۱۱۴	-۰/۰۶۱
میانگین شعاعی	۰/۵۹۰	۰/۳۶۷	۰/۲۱۷	۰/۵۲۳

متغیر شعاعی	۰/۹۴۰	-۰/۱۱۷	۰/۰۳۵	۰/۰۹۶
همبستگی بین میانگین شعاعی و متغیر شعاعی	۰/۸۵۰	-۰/۴۱۴	۰/۰۰۴	-۰/۰۳۰
ریشه مربع نسبت سطح واقعی برگ به سطح دایره‌ای با همان محدوده	-۰/۶۴۹	۰/۷۰۸	۰/۰۱۲	-۰/۰۱۴
کشیدگی	-۰/۶۷۱	۰/۶۹۳	۰/۰۲۵	۰/۰۳۳
ضریب شکل	۰/۶۸۴	-۰/۴۷۱	۰/۰۰۱	۰/۰۹۸
عرض در محور X	۰/۶۲۲	۰/۲۰۹	۰/۶۰۶	-۰/۳۲۱
طول در محور Y	۰/۴۵۹	۰/۱۴۸	-۰/۷۹۵	۰/۲۲۳

تجزیه به مولفه‌های اصلی نشان داد که در تشکیل مولفه اول، صفات طول پهنک، متغیر شعاعی، محیط برگ و همبستگی بین میانگین شعاعی و متغیر شعاعی و در رابطه با مولفه دوم، صفات عرض پهنک، ریشه مربع سطح واقعی برگ به سطح دایره‌ای با همان محدوده، کشیدگی و مساحت برگ، اهمیت بیشتری را در مقایسه با سایر صفات مورفولوژیکی نشان دادند. در تبیین مولفه سوم، صفات عرض در محور X و طول در محور Y، نقش مهم‌تری ایفا کردند و در مولفه چهارم، محور Y و میانگین شعاعی، بیشترین تأثیر را دارا بودند. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات برگ درخت بلوط ایرانی با استفاده از روش وارد (Ward) بر مبنای ۱۴ صفت مورد مطالعه در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای پنج جمعیت بلوط ایرانی بر اساس روش وارد

بر اساس نتایج آنالیز خوشه‌ای (شکل ۱)، پایه‌های درختی پنج جمعیت بلوط ایرانی در گرادیان‌های ارتفاعی مختلف، در سه گروه مجزا قرار گرفتند. درختان جمعیت‌های دو و سه در یک گروه و درختان جمعیت‌های یک و چهار در گروه مجزای دیگری طبقه بندی شدند. درختان جمعیت پنج، در طبقه‌ای جدا از دو رده دیگر قرار گرفتند. نتایج آنالیز واریانس چهارده صفت مورفولوژیکی برگ پنج جمعیت بلوط ایرانی در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- تجزیه واریانس پنج جمعیت بلوط ایرانی و صفات مورفولوژی برگ

Sig.	F	میانگین مربع	درجه آزادی	مجموع مربعات	صفات مورفولوژیکی
۰/۰۰۰	۱۹	۱۲۶۰	۴	۵۰۴۱	سطح برگ
۰/۰۰۰	۲۷	۹۵۳	۴	۳۸۱۳	محیط برگ
۰/۰۰۰	۱۳	۲۲	۴	۹۰	محور X
۰/۰۲۲	۲	۷/۰۸	۴	۲۸	محور Y
۰/۰۰۰	۲۵	۶۷	۴	۲۷۱	طول پهنک
۰/۰۰۰	۲۳	۸	۴	۳۵	عرض پهنک
۰/۰۰۰	۶	۴	۴	۱۸	میانگین شعاعی
۰/۰۰۰	۲۵	۴۹۹۴	۴	۱۹۹۷۸	متغیر شعاعی

همبستگی بین میانگین شعاعی و متغیر شعاعی	۱۳۹۴۶۰۰۸	۴	۳۴۸۶۵۰۲	۳۴	۰/۰۰۰
ریشه مربع نسبت سطح واقعی برگ به سطح دایره‌ای با همان محدوده	.	۴	.	۷۰	۰/۰۰۰
کشیدگی	۱	۴	.	۷۰	۰/۰۰۰
ضریب شکل	۳	۴	.	۳۴	۰/۰۰۰
عرض در محور X	۱۸۱	۴	۴۵	۱۰	۰/۰۰۰
طول در محور Y	۲۴۶	۴	۶۱	۱۷	۰/۰۰۰

جدول (۴) نتایج آزمون دانکن را در پنج جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد. در این جدول، حداقل و حداکثر مقادیر صفات مورفولوژیکی در پنج جمعیت، مقایسه و آورده شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون دانکن صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف

صفات مورفولوژیکی					میانگین
جمعیت ۱	جمعیت ۲	جمعیت ۳	جمعیت ۴	جمعیت ۵	
c _{۱۹}	b _{۲۶}	b _{۲۴}	b _{۲۴}	a _{۳۰}	سطح برگ
c _{۲۹}	b _{۳۱}	c _{۲۹/۰۷}	b _{۳۲}	a _{۳۶}	محیط برگ
a _۶	b _۵	d _۴	cd _۵	bc _۵	X محور
ab _۸	a _۹	a _۹	ab _۸	b _۸	Y محور
bc _۸	cd _۸	d _۸	b _۹	a _{۱۰}	طول پهنک
d _۳	a _۴	bc _۴	c _{۴/۰۹}	ab _۴	عرض پهنک
c _۲	ab _۳	bc _۲	bc _{۳/۰۲}	a _۳	میانگین شعاعی
b _{۲۶}	bc _{۲۲}	c _{۱۸}	b _{۲۶}	a _{۳۸}	متغیر شعاعی
b _{۹۳۲}	c _{۶۴۹}	c _{۶۲۴}	b _{۸۵۲}	a _{۱۰۸۳}	همبستگی بین میانگین شعاعی و متغیر شعاعی
c.	a.	a.	b.	b.	ریشه مربع نسبت سطح واقعی برگ به سطح دایره‌ای با همان محدوده
d.	a.	b.	c.	d.	کشیدگی
a _۱	b _۱	c _۱	a _۱	a _۱	ضریب شکل
ab _۶	a _۶	c _۵	b _۵	a _۷	عرض در محور X
c _۶	c _۶	b _۷	b _۷	a _۸	طول در محور Y
حروف متفاوت در هر ردیف، نشان‌دهنده اختلاف معنی دار است.					

۴- بحث

پراکنش یک گونه در مناطق جغرافیایی و ارتفاعی مختلف، باعث ایجاد تغییراتی در صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی آن می‌شود. به دلیل تأثیر عوامل محیطی روی جمعیت‌ها، تفاوت‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در بیشتر جمعیت‌ها وجود دارد. برگ به عنوان یکی از مهم‌ترین اندام-های گیاهی، با سازگاری بالا و پراکنش وسیع، به آسانی نسبت به شرایط محیطی مانند نور و دما، عکس العمل نشان داده و تغییر شکل می‌دهد (Evans & Poorter, 2001; Lusk et al., 2008). همان‌طور که در جدول (۱) نشان داده شد، دو پارامتر مساحت و محیط برگ، بیشترین مقادیر واریانس تجمعی را به خود اختصاص دادند و واریانس تجمعی این دو صفت، ۶۷ درصد به دست آمد. بنابراین هر دو مشخصه سطح و محیط برگ، بیشترین سهم را در گروه‌بندی جمعیت‌های بلوط ایرانی داشتند. نتایج تحقیق حاضر، در راستای یافته‌های (Ali Mohammadi et al., 2009) می‌باشد که نشان دادند سطح برگ، نقش مهمی در گروه‌بندی جمعیت‌های بلوط بلند مازو (*Quercus castaneifolia*) در جنگل‌های مازندران ایفا کرده است.

نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای پنج جمعیت بلوط ایرانی (شکل ۱) نشان داد، جمعیت‌های دو و سه دارای بیشترین شباهت بودند و جمعیت‌های یک و چهار نیز از نظر صفات مورفولوژیکی برگ، بیشترین شباهت را داشتند. جمعیت پنجم، شباهت کمتری را نسبت به چهار جمعیت دیگر در صفات مورفولوژیکی برگ نشان داد. بر اساس نتایج تجزیه واریانس (ANOVA) که در جدول

(۳) نشان داده شده است از نظر اکثر صفات مورد بررسی، در تحقیق حاضر، درون جمعیت‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد که نشان‌دهنده تنوع بالای درون جمعیتی در بین صفات مورد بررسی است. مشابه با یافته‌های این مطالعه (Azizi et al., 2016) et al., 2014 Li) بیان کردند که عامل ارتفاع از سطح دریا، موجب تفاوت معنی‌دار روی همه صفات مورفولوژیکی برگ گونه *Chimonobambusa utilis* شده است. ایشان بیان کردند که در طبقات ارتفاعی بالا (حدود ۲۰۰۰ متر) رطوبت و بارش، باعث ایجاد فصل رویش شده که می‌تواند در رشد و توسعه صفات مورفولوژیکی برگ گونه *Chimonobambusa utilis* موثر باشد. (Poorter et al., 2009) ثابت کردند که طبقات ارتفاعی بالا، به جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی، جهت رشد سطح ویژه برگ، کمک می‌کنند. نتایج تحقیق حاضر، همچنین مشابه یافته‌های Sama koosh Galoogah (et al., 2017) می‌باشد که نشان دادند برگ‌های بزرگتر خرمندی در ارتفاعات بالا، می‌تواند به علت کاهش قدرت رقابت گونه‌های اصلی در ارتفاعات بالاتر باشد. ایشان همچنین برتری جمعیت ارتفاع بالاتر را احتمالاً به وجود سرمای دیر رس در ارتفاعات پایین‌تر و جوانه زنی زود هنگام‌تر پرووانس‌های مناطق بالاتر و مقاومت آنها به سرمای دیر رس نسبت دادند. (Callaway et al., 2002) نشان دادند که فشار انتخابی در دمای پایین مناطق مرتفع، با تحمل تنش‌های زیاد، باعث افزایش در مقادیر صفات مورفولوژیکی برگ می‌شود. (Bellard et al., 2012) بیان کردند که با تغییر اقلیم در ارتفاعات بالا، گیاهان، مجبور به رشد و تغییر شده و یا به سمت قله کوه‌ها حرکت می‌کنند. (et al., 2008; Pan et al., 2013 Beckage) اثبات کردند که برگ‌هایی که در بالاترین ارتفاعات رشد می‌کنند، بزرگ‌تر از برگ‌های ارتفاعات پایین‌تر هستند. (Korner et al., 1989; Korner, 2012) نشان دادند که سطح برگ، همبستگی مثبتی با ارتفاع از سطح دریا داشت و این صفت، با افزایش ارتفاع از سطح دریا در درختان افزایش یافت. همان‌طور که در جدول (۴) نشان داده شده، صفاتی مانند سطح برگ، محیط برگ، طول پهنک، میانگین شعاعی، متغیر شعاعی، همبستگی بین میانگین و متغیر شعاعی، کشیدگی، ضریب شکل، عرض در محور X و طول در محور Y ، بیشترین مقادیر را در بالا ترین طبقه ارتفاعی، یعنی در جمعیت پنج، دارا بودند. این نتیجه مشابه یافته‌های (Azizi et al., 2016) می‌باشد که نشان دادند صفاتی مانند محیط و سطح برگ، با افزایش ارتفاع از سطح دریا، بیشترین مقادیر را دارا بودند. ایشان بیان کردند که صفات اندازه برگ مانند عرض و طول پهنک، عرض در یک دهم طول برگ، طول دمبرگ، محیط و سطح برگ، تفاوت معنی‌داری نشان دادند و با افزایش ارتفاع از سطح دریا، این صفات نیز روند افزایشی نشان دادند. (Baharvandi et al., 2017) نیز نشان دادند صفاتی مانند شکل برگ و طول پهنک، در ارتفاعات بالا، مقادیر بیشتری نسبت به ارتفاعات پایین دارند. (et al., 2009 Xu) نشان دادند که افزایش طول پهنک در ارتفاعات بالا، به دلیل کاهش تبخیر و تعرق در ارتفاعات بالاست و بخاطر جذب بیشتر نور توسط درختان، برای مقابله با مشکلات آب و هوایی این ارتفاعات است که برگ‌های درختان این ارتفاعات، کشیده‌تر هستند. کمتر بودن میزان سطح برگ بلوط ایرانی در مناطق ارتفاعی پایین‌تر در این مطالعه را می‌توان به علت وجود تبخیر و تعرق و خشک‌تر بودن اقلیم مناطق پایین دست نسبت به ارتفاعات فوقانی نسبت داد.

۵- نتیجه‌گیری کلی

بخشی از تغییرات در صفات مورفولوژیکی برگ، بخاطر تغییرات آب و هوایی و شرایط رویشگاه، مانند میانگین رطوبت، طول فصل خشک و حاصلخیزی خاک است (Koike et al., 2003; Chidumayo, 2003; Schimiedt & Levin, 1985) و بخش دیگر آن بخاطر تغییرات ژنتیکی بین جمعیتی می‌باشد (Zarafshar et al., 2009). شرایط ارتفاعی، عاملی است که روی مورفولوژی برگ، رشد گیاهان، پراکنش آنها، فیزیولوژی و میکروکلیم اثر می‌گذارد (Pan et al., 2009). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که همه صفات مورفولوژیکی مورد بررسی، تفاوت معنی‌داری بین پنج جمعیت مورد بررسی نشان دادند و مقادیر صفات مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی، در بالا-ترین طبقه ارتفاعی، بیشتر از طبقات ارتفاعی دیگر بود. آنالیز خوشه‌ای، پنج جمعیت بلوط ایرانی را در سه طبقه گروه‌بندی کرد. محیط و مساحت برگ، مهم‌ترین عوامل موثر در گروه‌بندی بودند. جمعیت‌های دو و سه دارای بیشترین شباهت و جمعیت‌های یک و چهار نیز دارای بیشترین تشابه بودند. جمعیت پنجم کمترین شباهت را با گروه‌های دو و سه و همچنین یک و چهار نشان داد و این جمعیت، بیشترین مقادیر را در ده صفت مورفولوژیکی نشان داد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان اظهار داشت که گونه بلوط ایرانی، در ارتفاعات بالا، به تعادل بیشتری رسیده که این امر، احتمالاً به دلیل کنترل بیشتر این گونه از طریق ژنتیکی، نسبت به شرایط محیطی، در ارتفاعات بالا باشد.

تشکر و قدر دانی

تحقیق حاضر، مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان مورفولوژی و فیزیولوژی برگ بلوط ایرانی در سطوح مختلف ارتفاعی سنگ بستر رادیولاریتی جنگل های زاگرس استان کرمانشاه، با همکاری دانشگاه پیام نور استان کرمانشاه می باشد.

منابع

۱. بهاروندی سمیرا، الوانی نژاد سهراب، ذوالفقاری رقیه، (۱۳۹۶)، «ارزیابی تنوع مورفولوژیکی برگ و میوه جمعیت های طبیعی گلایی وحشی (*Pyrus glabra*. Boiss)»، نشریه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، دوره ۲۵، شماره ۱، ۱۸۵-۱۷۲
۲. حسینی خواه منصور، زینی وند حسین، حق زاده علی، طهماسبی پور ناصر، (۱۳۹۳)، «صحت سنجی مقادیر دما و بارش مدل های گردش عمومی در ایستگاه های کرمانشاه، روانسر و اسلام آباد غرب»، مجله اکوهیدرولوژی، دوره ۱، شماره ۳، صص ۲۰۶-۱۹۵
۳. حیدری مهدی، پور بابایی حسن، صالحی علی، اسماعیل زاده، امید، (۱۳۹۲)، «کاربرد روش خوشه بندی دو مرحله ای برای بررسی اثر مدیریت حفاظتی جنگل های بلوط ایلام بر خصوصیات خاک»، نشریه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، دوره ۲۱، شماره ۲، صص ۳۴۳-۳۲۹
۴. خالدی شهریار، (۱۳۸۴)، «بررسی هیدرو اقلیم حوضه آبریز رودخانه روانسر»، نشریه جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۵، صص ۳۹-۲۳
۵. ریسی شهلا، جلالی سید غلامعلی، اسپهبدی کامبیز، (۱۳۹۱)، «بررسی تنوع در خصوصیات مورفولوژیکی برگ و میوه بلوط بلند مازو (*Quercus Castaneifolia*) در ۵ رویشگاه طبیعی جنگل های مازندران»، نشریه علوم و فناوری چوب و جنگل (علوم کشاورزی و منابع طبیعی)، دوره ۱۹، شماره ۴، صص ۱۰۸-۹۳
۶. زرافشار مهرداد، اکبری نیا مسلم، یوسف زاده حامد، ستاریان علی، (۱۳۸۸)، «بررسی تنوع در خصوصیات مورفولوژیک برگ و میوه گونه داغداغان (*Celtis australis* L) در شرایط جغرافیایی مختلف»، نشریه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، دوره ۱۷، شماره ۱، صص ۹۹-۸۸
۷. سما کوش گلوگاه طاهره، تابنده ساروی آفاق، حکیمی مبینی محمد حسین، (۱۳۹۵)، «مطالعه تنوع بین و درون جمعیتی گونه خرمندی (*Dispyros Lotus* L) با ارزیابی صفات برگ»، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، دوره ۴، شماره ۹، صص ۱۸۰-۱۶۵
۸. طالشی حمید، معصومی بابا ربی، مریم، (۱۳۹۲)، «تغییرات مورفولوژیکی برگ بلوط برودار (*Lindl Quercus Brantii*) در طول گرادیان ارتفاعی در جنگل های زاگرس استان فارس، ایران»، نشریه اروپایی Experimental Biology، صص ۴۶۸-۴۶۳
۹. عزیزی کبری، ناجی حمید رضا، حسینیان خوشرو حمید، حیدری مهدی، (۱۳۹۵)، «تغییر در برخی خصوصیات مورفولوژیکی برگ بلوط ایرانی (*Quercus Brantii*) با تغییر در ارتفاع از سطح دریا در جنگل های بلوط زاگرس جنوبی ایلام»، نشریه علوم و فنون منابع طبیعی، شماره ۲، صص ۳۸-۲۹
۱۰. علی محمدی افروز، اسدی فرهاد، عادل ابراهیم، طبایی عقدایی سید رضا، متاجی اسداله، (۱۳۸۸)، «استفاده از صفات مورفولوژیکی برگ برای تمایز توده های *Populus nigra* در استان های کرمانشاه و زنجان»، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، دوره ۱۷، شماره ۲، صص ۳۸۱-۳۶۹
۱۱. مرادی صبریه، ذوالفقاری رقیه، (۱۳۹۴)، «تنوع ریختاری برگ گونه بودار (*Lindl Quercus Brantii*) در ارتباط با تغییرات ارتفاعی»، دوره ۲، شماره ۲، صص ۷۷-۶۱
۱۲. مروی مهاجر محمد رضا، (۱۳۹۱)، «جنگل شناسی و پرورش جنگل»، دانشگاه تهران، ۴۱۸
13. Anonymous, (2011). Chrysanthemum White Rust Bulletin, Syngenta Flowers Inc, Gilroy, CA.
14. Beckage, B., Osborne, B., Gavin, D.G., Pucko, C., Siccama, T., and Perkins, T. (2008). A rapid upward shift of a forest ecotone during 40 years of warming in the Green Mountains of Vermont, Proceedings of the National Academy of Sciences. 4197-4202 pp.
15. Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., and Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity, Journal of Ecology Letters. Doi: 10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x .
16. Callaway, R.M., Brooker, R.W., Choler, P., Kikvidze, Z., Lortie, C.J., and Michalet, R. (2002). Positive interactions among alpine plants increase with stress, Nature. 844-848 pp.

17. Chidumayo, E.N. (2003). Fitness implications of clonal integration and leaf dynamics in a stoloniferous herb, *velsonia canescens* (Lam). Spreng (Nelsoniaceae), *Journal of Evolutionary Ecology*. 59-73 pp
18. Evans, J.R., and Poorter, H. (2001). Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: the relative importance of specific leaf area and nitrogen partitioning in maximizing carbon gain, *Journal of Plant Cell Environ.* 755–767 pp .
19. Ferris, R., Long, L., Bunn, S.M., Robinson, K.M., Bradshaw, H.D., Rae, A.M., and Taylor, G. (2002). “Leaf stomatal and epidermal cell development: identification of putative quantitative trait loci in relation to elevated carbon dioxide concentration in poplar”, *Tree Physiology*. 633- 640 pp.
20. Jones, D.A., and Wilkins, D.A. (1971). Variation and adaptation in plant species, London, UK, Heine-mann Educational Books Ltd. 184 pp.
21. Koike, T., Kiato, M., Quoreshi, A.M., and Matsuura, Y. (2003). Growth characteristics of root-shoot relation of three birch seedlings raised under different water regimes. *Journal of Plant Soil*, 303-310 pp.
22. Korner, C., Neumayer, M.S., Menendez-Riedl, M., and Smeets-Scheel, A. (1989). Functional morphology of mountain plants, *Flora*. 353–383 pp.
23. Korner, C. (2012). *Alpine Treelines: Functional Ecology of the Global High Elevation Tree Limits*, Springer-Verlag. New York.
24. Li, C.Y., Zhang, X.J., Liu, X.L., Luukkanen, A., and Berninger, F. 2006. Leaf morphological and physiological responses of *Quercus aquifolioides* along an altitudinal gradient. 5-13 pp. (In China with English Abstract.)
25. Li, QY., Zhang, ZW., Tao, J.P., Liu, J.H., Yong, X.H., Meng, X.F., Li, Z.H., and Wang, Y.J. (2014). Effect of elevation and canopy condition on morphological traits and leaf fluctuating asymmetry of a bamboo, *chimonobambusa utilis* in jinpo mountain nature reserve, southwest china. *Journal of Sains Malaysiana*. 1119-1125 pp.
26. Lusk, C., Reich, P.B., Montgomery, R.A., Ackerly, D.D., and Cavender-Bares, J. (2008). Growth, biomass allocation, and crown morphology of understory sugar maple, yellow birch, and beech. *Ecoscience*. 345–356 pp.
27. Pan, H.L., Liu, X.L., Cai, X.H., Du, Z., and He, F. (2009). Growth and morphological responses of *Fargesia angustissima* to altitude in the wolong nature reserve, Southwestern China. *Acta Ecol. Sinica*. 144-149 pp. DOI: 10.1016/j.chnaes.2009.06.001.
28. Pan, S., Liu, C., Xu, S., Wang, N., Li, Y., Gao, J., Wang, Y., and Wang, G. (2013). The scaling relationships between leaf mass and leaf area of vascular plant species change with altitude. *Plos One* 8 (10), 76872. DOI: 10.1371/journal.pone.0076872872.
29. Pazooki, G. (2000). Genetic improvement of forest trees, Reshad Publication, 275 pp.
30. Poorter, H., Niinemets, U., Poorter, L., Wright, I.J., and Villar, R. (2009). Causes and consequences of variation in leaf mass area (LMA): A meta-analysis. *New Phytologist*. 565-588 pp.
31. Schmidt, K.P., and Levin, D.A. (1985). The comparative demography of reciprocally sown populations of *phlox drummondii* Hook. I. Survivorship, fecundities, and finite rates of increase. *Journal of Plant Evolution*. 396-404 pp.
32. Xu, F., Guo, W., Xu, W., Wei, Y., and Wang, R. (2009). Leaf morphology correlates with water and light availability: What consequences for simple and compound leaves? *Progress in Natural Science*. 1789-1798 pp.

Evaluation of Morphological Characteristics of *Quercus brantii* Lindl. Leaf in Forests of Kermanshah Province

Abstract

Environmental factors such as humidity and temperature varying at different altitudes of the forest and affect on plant distribution, species types and leaf morphology. Altitude is one of the important factors affecting environmental factors. In this study for evaluate the morphological changes of the leaf along the elevational gradient, five oak populations were surveyed in different altitudes of zagros forest in kermanshah province. At each altitude, five trees were selected and from each tree, 20 leaves were collected. Then in each population, leaves were mixed and fourteen leaf traits were measured. Results of duncan's analysis showed that there was a significant difference among five populations in all studied leaf characteristics and traits such as area, perimeter, length, width, Ave Radial, Radial var, CMRV, S Factor, Width in X and Height in Y, had the highest values in high altitudes. two parameters of leaf area and perimeter with the highest amount of cumulative variance (67%) had the most role in grouping. Based on cluster analysis Five oak populations were divided into three groups and Population 2 and 3, as well as population 1 and 4, showed the most similar in morphological traits. The population 5 showed less similarity with populations 1 to 4 which this issue might demonstrate genetic diversity in this population.

Keywords: Morphology, *Quercus brantii* Lindl. , PCA, Altitude, Kermanshah

شناسایی گونه‌های سارکوسیست در محصولات گوشتی به روش‌های مختلف PCR

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۲۰

کد مقاله: ۸۱۵۹۸

فاطمه زارع بیدکی^۱

چکیده

سارکوسیستیس از تک‌یاخته‌های کوکسیدیایی بوده و مولد کیست‌های درون سلولی است. چهار گونه سارکوسیستیس در گوسفند شناسایی شده است. سارکوسیستیس تنلا و سارکوسیستیس آریتی کانیس مولد کیست‌های میکروسکوپی بوده توسط سگ‌سانان منتشر می‌شوند و بیماری‌زا هستند. سارکوسیستیس ژیگانتیه آ و سارکوسیستیس مدوزیفورمیس مولد کیست‌های میکروسکوپی بوده به وسیله گربه‌سانان منتشر می‌شوند و غیر بیماری‌زا هستند. برای تشخیص گونه‌های سارکوسیستیس روش‌های مختلفی وجود دارد. روش‌های سنتی معمولاً تنها جهت تشخیص جنس انگل کاربرد دارد و با استفاده از این روش‌ها نمی‌توان گونه را تشخیص داد. نتایج نشان داد که ۱۰۰٪ نمونه‌های گوشت آزمایش شده (۴۰/۴۰) آلوده به سارکوسیستیس آریتی کانیس بودند. همچنین ۱۰۰٪ نمونه‌های ماکروسکوپی (۲۰/۲۰) به سارکوسیستیس ژیگانتیه آ آلوده بودند. روش‌های PCR-RFLP و SSCP جدید توصیف شد در این مطالعه روشی حساس و مناسب جهت شناسایی گونه‌های مختلف سارکوسیستیس در گوسفند می‌باشد. به نظر می‌رسد این روش اختصاصی گونه می‌تواند به‌منظور انجام مطالعات اپیدمیولوژیک در سایر مناطق کشور مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: سارکوسیست، محصولات گوشتی، روش‌های مختلف PCR

۱- دانشجوی دکترای، گروه مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران parisa.zaare@gmail.com

۱- مقدمه

پروتئین حیوانی به علت داشتن اسیدهای آمینه ضروری و عوامل محرک رشد، اثر مهمی در ترمیم بافت‌ها و به‌طور کلی رشد بدن دارد به‌طوری‌که اکنون ثابت شده است بدون استفاده از پروتئین حیوانی اگر چه زندگی امکان‌پذیر است ولی کامل نیست (Arshad et al, 2012). امروزه توسعه‌ی بخش دامپروری به‌منظور تأمین نیاز بشر به مواد پروتئینی و سایر تولیدات دامی ضروری است بااین‌حال بیماری‌های دامی به‌ویژه بیماری‌های انگلی یکی از مهم‌ترین مسائلی است که همواره گریبان گیر دامپروران بوده است. خسارات حاصل شامل هزینه‌های بررسی جهت پیشگیری، جمع‌آوری و انهدام موارد مشکوک و ضیطی، دارو و درمان و همچنین خسارات ناشی از کاهش تولید و اتلاف منابع است. کشور ایران با داشتن ۳/۵۷ میلیون رأس گوسفند و بز یکی از قطب‌های مهم پرورش نشخوارکنندگان کوچک در جهان به شمار می‌رود (شکرفروش و همکاران، ۱۳۹۲). استان لرستان از استانهای غربی کشور با ۲۸۲۹۴ کیلومتر مربع مساحت، به لحاظ اقلیمی و هواشناسی استانی چهار فصل است. لرستان سرزمینی کوهستانی است و غیر از چند دشت محدود، سراسر آن از رشته کوه‌های زاگرس پوشانده شده است. مراتع فراوان و بارندگی‌های مناسب امکان پرورش دام و کشاورزی را در این منطقه فراهم نموده است. بر اساس آمار ارائه شده از سوی مدیریت امور دام سازمان جهاد کشاورزی لرستان، تعداد یک میلیون و نهصد و پنجاه و چهار هزار و ششصد و بیست واحد دامی سنگین و چهار میلیون و چهارصد و یازده هزار و هشتصد و سی و پنج واحد دامی سبک، در استان وجود دارد (شکرفروش و همکاران، ۱۳۹۲). از جمله بیماری‌های مهم انگلی در گوسفند سارکوسیتوزیس می‌باشد که انتشار جهانی دارد و بوسیله گونه‌های مختلف تک یاخته‌ی سارکوسیتیس ایجاد می‌شود. سارکوسیتیس دارای چرخه‌ی زندگی اجباری دومی‌زانه است. گوشت خواران میزبان‌های نهایی گونه‌های سارکوسیتیس می‌باشند و گونه‌های مختلف پستانداران، خزندگان و پرندگان به عنوان میزبان واسط این انگل می‌باشند (Bahari et al., 2014). این تک یاخته یکی از انگل‌های مشترک بین انسان و دام می‌باشد و آلودگی به آن از سراسر دنیا گزارش شده است (Beyazit, et al., 2007). آلودگی به سارکوسیتیس سالیانه خسارات قابل توجهی به اقتصاد کشور وارد می‌کند.

در گذشته سارکوسیتیس را غیر بیماری‌زا می‌دانستند، اما دانش امروز نشان داده است برخی گونه‌های سارکوسیتیس ایجاد بیماری می‌کنند. در گاو بدنبال آلودگی مزمن، لاغری مفرط، ادم و آماس زیر فکی و بیرون زدگی چشم مشاهده می‌شود. آلودگی شدید گاو با علائمی چون تب، کاهش اشتها، ضعف عمومی، کاهش تولید شیر، اسپاسم عضلانی، اسهال، تحریک بیش از حد (حساسیت)، ضعف، کم خونی و گاهی مرگ همراه است. سقط جنین نیز بر اثر آلودگی به برخی گونه‌های سارکوسیتیس مشاهده می‌شود. سایر میزبان‌های آلوده نیز علائمی مشابه نشان می‌دهند. سارکوسیتوزیس در گوسفند ممکن است با آنسفالومیلیت (آماس مغز و طناب نخاعی)، ضعف، عدم تعادل، حساسیت بیش از حد، سقط و فلجی همراه باشد. این موارد نشان دهنده اهمیت این انگل و تاثیر به سزای آن در ایجاد خسارات اقتصادی است (Dafedar et al., 2008). علاوه بر کشتارگاه و به هنگام بازرسی لاشه، در آلودگی شدید حذف موضعی یا کلی لاشه از جمله خسارات مهم اقتصادی انگل محسوب می‌شود.

در انسان اکثر افراد آلوده به سارکوسیتیس نشانه‌های بالینی ندارند. در بعضی از افراد مبتلا، نشانه‌های موضعی نظیر حساسیت در عضله، تب، برونکواسپاسم، راش‌های خارشدار گذرا، نفادونپاتی، ندول‌های زیر جلدی و ائوزینوفیلی مشاهده شده است (Dubey et al., 2003).

دامنه میزبانی گونه‌های سارکوسیتیس معمولاً محدود است. برای هر گونه چرخه‌ی زندگی غیرمستقیم و به شکل اجباری و رابطه شکار و شکارچی مطرح است. گونه‌های سارکوسیتیس در روده میزبان نهایی یا شکارچی اوووسیت‌های اسپوردار تولید می‌کنند. دیواره‌ی اوووسیت شکننده است و معمولاً در داخل روده میزبان نهایی پاره شده و اسپوروسیت‌ها با مدفوع از بدن خارج می‌شوند. آب یا غذا با مدفوع میزبان نهایی آلوده می‌شوند و بدین ترتیب اسپوروسیت‌های عفونت‌زا میزبان واسط (شکار) را آلوده می‌کنند و پس از گذراندن ادامه سیر تکاملی در بدن میزبان واسط بر اساس گونه انگل تبدیل به ماکروکیست و یا میکروکیست می‌شوند (Bahari et al., 2014).

در ایران گوسفند به عنوان یکی از منابع پروتئینی مهم در تغذیه انسان محسوب می‌شود. با توجه به سقط جنین ناشی از برخی گونه‌های سارکوسیتیس و حذف موضعی یا کلی لاشه‌های مبتلا، این انگل از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار است. شیوع سارکوسیتیس وابسته به وجود میزبان‌های نهایی است. با توجه به فراوانی میزبان‌های نهایی (سگ و گربه) آلودگی از سراسر ایران به میزان قابل توجهی گزارش شده است. بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که سالیانه ۱۲ درصد از جنین‌های گوسفندان در اثر سارکوسیتیس سقط می‌شود که این مورد می‌تواند حدود ۱۲ میلیارد تومان به دامداران ضرر وارد کند (شکرفروش و همکاران، ۱۳۹۲).

تشخیص سارکوسیتوزیس از طریق آزمایش‌های انگلی، سرولولژیک و مولکولی امکان‌پذیر است. بااین‌حال تشخیص گونه‌انگل صرفاً از طریق تهیه مقاطع پاتولوژی و با استفاده از ویژگی‌های مورفولوژیک کیست و یا با استفاده از روش‌های مولکولی

نظیر PCR امکان پذیر است. واکنش زنجیره ای پلیمرز (PCR) روشی است بر پایه شناسایی DNA انگل و از حساسیت بالایی برخوردار است. یك PCR-RFLP روش مناسب جهت تشخیص گونه های سارکوسیستیس در عضلات گاو و گوسفند است (Durate et al., 2004). بنابراین در تحقیق حاضر تلاش می شود تا به صورت مروری شناسایی گونه های سارکوسیست در محصولات گوشتی به روش های مختلف PCR بررسی شود.

۲- سارکوسیستیس

۲-۱- تاریخچه

در سال ۱۸۴۳ میلادی اولین بار شخصی بنام میشر، سارکوسیستیس را در موش شناسایی کرد و به همین خاطر آنها را کیسه، توپول و یا اجسام میشر نامیدند. تا سال ۱۹۷۲ میلادی منشاء آلودگی و اهمیت سارکوسیستیس ناشناخته باقی ماند. در این سال، هیدرن و رومل و در سال ۱۹۷۴ نیز، فایر و جانسون و در سال ۱۹۷۶ رزی و فرنکل کیست های انگلی در عضلات میزبان های واسط و همچنین مراحل آنها را در داخل بدن میزبان نهایی شرح دادند و اعلام کردند که چرخه زندگی انگل شبیه به چرخه زندگی توکسوپلازما می باشد. در گذشته تصور بر این بود که سارکوسیستوزیس از اهمیت چندانی برخوردار نیست ولی امروزه به این نتیجه رسیده اند که انگل می تواند منجر به انسفالیت، بیماری عمومی و حتی سقط شود لذا امروزه سارکوسیستیس از نظر بازرسی گوشت جزو تک یاخته های آسیب رسان (پاتوژن) محسوب می گردد (Elsheikha et al., 2006).

سارکوسیستیس لیندمانی اولین بار در سال ۱۸۶۸ میلادی توسط لیندمان در انسان گزارش گردید. در موارد زیادی در گزارش های پزشکی از این ارگانیسم به عنوان ایزوسپورا هومینیس (بر اساس شکل اووسیست یا اسپوروسیست آن) نام برده شده است (Frank et al., 2005).

۲-۲- طبقه بندی

گونه های سارکوسیستیس متعلق به شاخه ایی کمپلکسا می باشند. گوشتخواران میزبان های نهایی و گونه های مختلف پستانداران، خزندگان و پرندگان به عنوان میزبان واسط تحت تاثیر قرار می گیرند. بر اساس طبقه بندی ارائه شده از سوی کمیته تاکسونومی انجمن تک یاخته شناسان، سارکوسیستیس بدین ترتیب طبقه بندی می گردد (Frank et al., 2005):

Kingdom	Protista
Sub- kingdom	Protozoa
Phylum	Apicomplexa
Class	Sporozoa
Order	Eucoccidia
Family	Sarcocystidae
Genus	Sarcocystis

قبلا گونه های سارکوسیستیس را بر اساس خصوصیات ریخت شناسی کیست (اندازه کیست و ضخامت دیواره آن) و همچنین میزبان واسط اختصاصی آن طبقه بندی می کردند. در سال ۱۹۷۲ طبقه بندی جدیدی بر اساس اختصاصی بودن میزبان نهایی انگل ارائه گردید ولی بعدها با استفاده از میکروسکوپ الکترونی ثابت شد که موضوع اختصاصی بودن میزبان در برخی از گونه ها فاقد جامعیت کامل است (Elsheikha et al., 2006). تعداد گونه های سارکوسیستیس که تاکنون تشخیص داده شده است بالغ بر ۲۲۰ گونه است (Hamidinejat et al., 2013).

جدول ۱-۲- گونه‌های سارکوسیستیس در برخی از دام‌های اهلی (Hamidinejat et al., 2013).

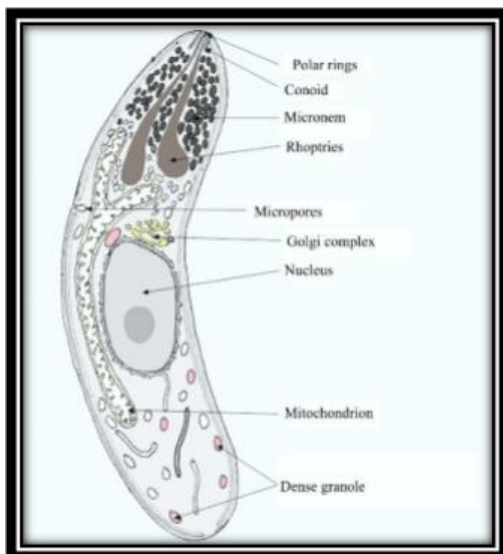
ردیف	جنس و گونه	نام مترادف	میزبان واسط	میزبان نهایی
۱	<i>S. cruzi</i>	<i>S. bovicanis</i>	گاو	سگ، گربه، روباه
۲	<i>S. hirsuta</i>	<i>S. bovifelis</i>	گاو	گربه
۳	<i>S. hominis</i>	<i>S. bovi hominis</i>	گاو	انسان
۴	<i>S. tenella</i>	<i>S. ovis</i>	گوسفند	سگ، کاپوت، روباه
۵	<i>S. arieticanis</i>	---	گوسفند	سگ
۶	<i>S. gigantea</i>	<i>S. ovifelis</i>	گوسفند	گربه
۷	<i>S. medusiformis</i>	---	گوسفند	سگ
۸	<i>S. capracanis</i>	---	بز	کاپوت، روباه
۹	<i>S. hircicanis</i>	---	بز	سگ
۱۰	<i>S. moule</i>	---	بز	گربه
۱۱	<i>S. neurona</i>	<i>S. faveri</i>	اسب	اوپوسوم
۱۲	<i>S. bertrami</i>	<i>S. equicanis</i>	اسب	سگ

۳-۲- ریخت شناسی

۱-۳-۲- برادی روئیت و تروفوزوئیت

انگل توسط یک غشاء نازک پوشیده شده است و در شکل کامل خود هلالی شکل یا موزی شکل است، ظاهری شفاف دارد و از ارگانل‌های درونی شامل: ناحیه قطبی، کونوئید، میکرونم، راپتری‌ها، میکروپورها، دستگاه گلژی، هسته، میتوکندری و ... تشکیل شده است (Hamidinejat et al., 2010).

اندازه هر برادی‌زوئیت ۱۵-۱۰ × ۴-۷ میکرون است. یک قطب آن بزرگ‌تر و یک قطب آن نازک‌تر است. هسته در خلف قرار دارد و در اطراف هسته پس از رنگ آمیزی با گیمسا دانه‌های گلیکوزنی دیده می‌شود. در انتهای فوقانی برادی‌زوئیت ناحیه‌ای است که خیلی کم رنگ می‌گیرد و به آن سارکونم گفته می‌شود (Hosseini et al., 2012).



شکل ۱- برادی‌زوئیت سارکوسیستیس

۲-۳-۲- کیست عضلانی

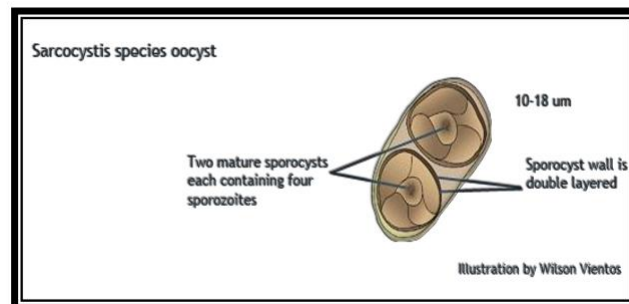
کیست‌های سارکوسیستیس بسته به گونه ممکن است کوچک و میکروسکوپی باشند و گاهی نیز بزرگ می‌شوند و به یک تا چند سانتی‌متر نیز می‌رسند. اطراف این کیست‌ها را غشایی از بافت همبندی فرا می‌گیرد که به وسیله میزبان ساخته می‌شود. کیست از سلول‌هایی به نام سیستوزوئیت یا برادی‌زوئیت انباشته شده است. هر چه به مرکز کیست نزدیک‌تر می‌شویم این برادی‌زوئیت‌ها پیرتر و دژنره‌تر می‌شوند (Mirzaei Dehaghi et al., 2011).



شکل ۲- مقطع بافتی از عضله آلوده به کیست سارکوسیستیس (Hosseini et al., 2012).

۲-۳-۳- اورسیست

در روده میزبان نهایی (سگ و گربه) اووسیست حاوی دو اسپوروسیست به وجود می‌آید. هر اسپوروسیست واجد چهار اسپوروزوئیت می‌باشد (Hamidinejat et al., 2014). اووسیست‌های سارکوسیستیس اغلب کاملاً تکامل یافته اند و در مدفوع معمولاً اسپوروسیست انگل مشاهده می‌شود. در گسترش مدفوع اسپوروسیست‌ها ممکن است به صورت منفرد یا به صورت جفت هایی که به وسیله ماده چسبناک به یکدیگر پیوسته اند مشاهده شوند و معمولاً اثری از دیواره اووسیستی ملاحظه نمی‌گردد (Motamedi et al., 2010).



شکل ۳- اووسیست سارکوسیستیس (Motamedi et al., 2010).

۳- شناسایی گونه بر مبنای واکنش زنجیره ای پلیمرز

امروزه جهت شناسایی گونه‌های انگل از روش‌های نوین ملکولی نظیر RFLP، Real time PCR و غیره استفاده می‌شود. از جمله مزایای روش‌های ملکولی می‌توان در نیاز به میزان کم از ماده وراثتی، عدم تاثیر شرایط مخدوش کننده محیط و میزبان و قابلیت بررسی تعداد زیادی نمونه در یک زمان کوتاه و حساسیت بالای تست اشاره نمود (Oryan et al., 2011). هدف از این مطالعه استفاده از روش PCR استاندارد برای تشخیص گونه‌های سارکوسیست در منطقه شهرکرد و به دنبال آن روش RFLP جهت تعیین گونه‌های سارکوسیستیس در نمونه‌های آلوده بود.

۳-۱- واکنش زنجیره پلیمرز

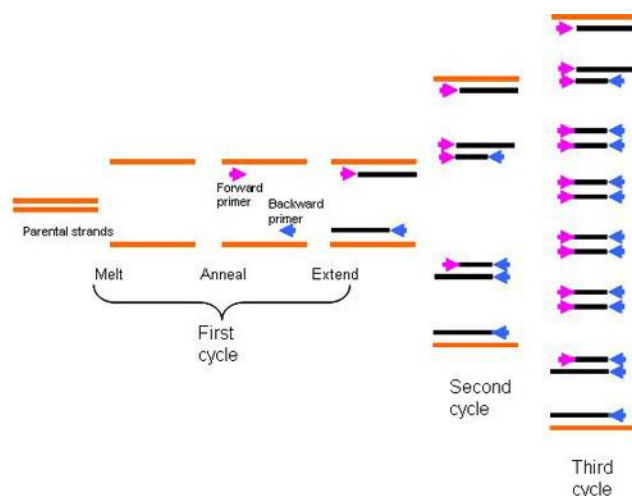
PCR، تکنیکی است برای تکثیر قطعات اختصاصی DNA و شامل سیکل‌های متعدد ۳ مرحله ای می‌باشد: باز شدن دو رشته الگو از یکدیگر، اتصال پرایمرها و تکثیر قطعات. با حرارت دادن بیش از ۹۰ درجه سانتی گراد دو رشته مکمل DNA از یکدیگر جدا می‌شوند و با سرد شدن مجدد ۲ قطعه پرایمر طراحی شده به‌طور اختصاصی، هریک به یکی از رشته‌های DNA هدف متصل می‌گردند. سپس دما تا حدود ۷۲ تا ۷۵ درجه سانتی گراد افزایش یافته تا آنزیم DNA پلیمرز با توسعه پرایمرها، تکثیر قطعات اختصاصی را انجام دهد (شکل ۴). اصول اولیه روش PCR توسط Khurana و همکاران در سال‌های ۱۹۷۴-۱۹۷۱ شرح داده شد و حدود ۱۰ سال بعد توسط Kary Mullis و همکارانش عملاً به کار گرفته شد. امروزه این روش تقریباً در تمامی آزمایشگاه‌های ملکولی به‌طور متداول مورد استفاده می‌باشد (Prakas et al., 2002).

PCR، از نظر اصول عملی تشابه زیادی به همانند سازی DNA دارد و در واقع بر گرفته از آن است. برای انجام PCR، آنزیم DNA پلیمرز، نوکلئوتیدهای تری فسفات، یون منیزیم، DNA الگو و پرایمر لازم است. از آنجایی که DNA معمولاً دو رشته ای است، جهت تکثیر بخشی از آن یک جفت پرایمر مورد نیاز است که به‌طور اختصاصی بر اساس توالی‌های دو طرف DNA هدف طراحی و ساخته می‌شوند. پرایمرها محل ژنی که باید تکثیر شود را مشخص نموده و اندازه قطعات تکثیر شونده را تعیین می‌کنند. هر ناحیه از ملکول DNA می‌تواند انتخاب شود به شرطی که توالی‌های دو طرف آن معلوم باشد. دو قطعه اولیگو نوکلئوتیدی کوتاه، هر یک باید با یک رشته از ماریچ دوتایی DNA، هیبرید شوند. این اولیگونوکلئوتیدها که به عنوان پرایمر در واکنش‌های سنتز DNA عمل می‌کنند، منطقه ای را که باید تکثیر بشود، محدود می‌کنند (شکل ۴) (Rosenthal et al., 2008).

۲-۴-۵- کاربردهای PCR

PCR، کاربردهای زیادی در عرصه‌های مختلف بیولوژی، بیوتکنولوژی، مهندسی ژنتیک، جرم‌شناسی و... دارد. علت اصلی این امر این است که DNA الگوی به کار رفته در PCR را می‌توان از منابع مختلف، تأمین و تکثیر نمود. به‌طور کلی

PCR به دو منظور اصلی به کار می رود: الف) تهیه نسخه های متعدد از یک ژن و ب) بررسی حضور یا عدم حضور یک ژن خاص در مجموعه ژنی



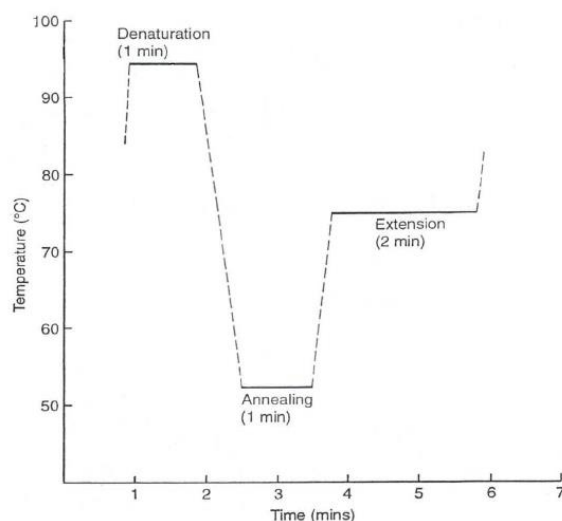
شکل ۴- نحوه تکثیر DNA به روش PCR

۲-۴-۵- پروفایل حرارتی سیکل های PCR

به طور کلی در طی هر چرخه PCR، مخلوط واکنش در سه دمای مختلف قرار می گیرند (شکل ۵): الف) درجه حرارت جدا کردن دو رشته (Denaturation temperature) که معمولا حدود ۹۵-۹۲ درجه سانتی گراد است. در این دما، اتصالات بین جفت بازها شکسته می شود و DNA تک رشته ای ایجاد می شود. در مواردی که رشته های DNA هدف از نظر بازهای G+C غنی باشد، باید درجه حرارت های بالاتر استفاده شود. اگر تک رشته ای شدن به طور کامل صورت نگیرد، رشته های DNA سریعاً دو رشته ای می شوند. البته باید توجه داشت که طول این مرحله نمی تواند زیاد طولانی باشد زیرا منجر به کاهش فعالیت آنزیم Taq پلی مراز به میزان زیادی خواهد شد.

ب) درجه حرارت هیبرید شدن یا اتصال (Annealing temperature) که در طی آن پرایمرها، به الگو اتصال می یابند که این دما وابسته به T_m پرایمرهای طراحی شده در واکنش می باشد. در این مرحله پرایمرهای اضافه شده، با DNA الگوی تک رشته ای، جفت یا هیبرید می شوند تا محل شروعی برای فعالیت آنزیم Taq پلی مراز در انتهای ۳' پرایمر ایجاد نمایند.

ج) درجه حرارت پیشروی (extension temperature) که در طی آن سنتز DNA رخ می دهد. این مرحله، معمولا ۷۲ درجه سانتی گراد، معادل حرارت مناسب برای فعالیت آنزیم Taq پلی مراز است.



شکل ۵- پروفایل حرارتی تیپیک PCR (۱۷).

سرعت الحاق نوکلئوتیدها برای ساخت زنجیره مکمل با کمک آنزیم Taq پلی مراز بین ۱۰۰-۳۵ نوکلئوتید در هر ثانیه می باشد که تغییر آن بستگی به نوع بافر pH غلظت نمک و DNA الگو دارد و در مدت زمان یک دقیقه در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد محصولاتی با طول بیش از ۲۰۰۰ جفت باز ایجاد می شوند.

در بسیاری از پروتکل ها، علاوه بر ۳ دمای فوق، قبل از شروع سیکل اصلی، یک مرحله دناتوراسیون اولیه استفاده می شود که این مرحله، به جداسازی بهتر DNA هدف کمک می کند. همچنین بعد از اتمام آخرین مرحله پیشروی، مرحله پیشروی انتهایی طراحی می شود که به اتمام طویل سازی محصولات PCR، که در طی آخرین سیکل آغاز به سنتز شده اند، کمک می کند (شکل ۵) (Rosenthal et al., 2008).

رنگ آمیزی با نیترات نقره: نمایان سازی باندها با روشی موسوم به روش سریع رنگ آمیزی نیترات نقره انجام شد. روش رنگ آمیزی نیترات نقره در مقایسه با رنگ آمیزی اتیدیوم بروماید بسیار حساس تر است. مراحل روش استفاده شده به شرح زیر است:

- ستون شیشه ای الکتروفورز را درون محلول تثبیت کننده (اتانول ۹۶٪ و اسید استیک ۵٪) قرار داده و به آرامی شیشه ها را از ژل جدا می کنیم. در این حالت به مدت ۱۰ دقیقه ژل را داخل محلول تکان داده می شود و سپس محلول را دور ریخته و دوباره برای ۵ دقیقه در محلول تثبیت کننده قرار داده و تکان می دهیم. برای تهیه این محلول ۶ سی سی اسید استیک را در ۵۰ سی سی الکل و ۴۵۰ سی سی آب مقطر مخلوط می کنیم. ۲۵۰ سی سی از محلول را در ۱۰ دقیقه اول روی ژل می ریزیم و ۲۵۰ سی سی باقیمانده را در ۵ دقیقه دوم روی ژل می ریزیم.
- سپس ژل در محلول رنگ آمیزی (نیترات نقره ۱٪) قرار داده شده و به مدت ۲۰ دقیقه در داخل این محلول تکان داده می شود. این مرحله باید در تاریکی انجام شود.
- در این مرحله ژل به مدت ۲۰ ثانیه در آب مقطر شستشو داده می شود.
- ژل در محلول ظهور (NaOH ۱۵ گرم) و ۱ سی سی فرمالین ۴۰٪، ۱۰۰۰ سی سی آب مقطر) قرار داده شده و تا ظاهر شدن باندها تقریباً به مدت ۲۰ دقیقه تکان داده می شود.
- ژل در محلول متوقف کننده (۳٪ اسید استیک) قرار داده شده و به مدت ۱۵ دقیقه داخل این محلول که به عنوان خاتمه دهنده قرار می گیرد.
- ژل پس از خشک شدن نسبی با لایه نایلونی نازک پوشانده می شود. در این حالت می توان ژل در دمای اتاق تا چند هفته نگهداری کرد.
- مشاهده باندهای ژنی و عکس برداری از آنها (Yang et al., 2001).

۵- نتایج تحقیقات

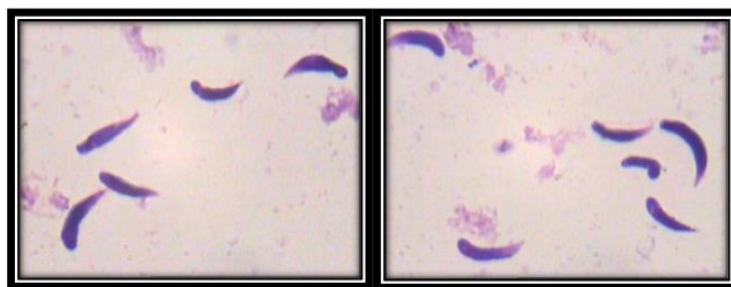
۵-۱- نتایج برش آنزیمی RFLP

۵-۱-۱- آزمایش هضمی عضلات



بدین منظور از روش هضمی اسید- پپسین استفاده شد و مایع صاف شده سانتریفوژ گردید. از رسوب حاصل تعدادی گسترش نازک تهیه شد و لام های حاصل پس از خشک شدن با متانول تثبیت گشته به مدت ۲۰ دقیقه با گیمسا رنگ آمیزی شدند. در نهایت نمونه ها به کمک میکروسکوپ نوری و با بزرگنمایی ۴۰ و ۱۰۰ از نظر وجود برادیزوئیت های سارکوسیستیس بررسی شدند (Hamidinejat et al., 2014).

شکل ۶- هضم کردن نمونه های عضلانی به روش اسید- پپسین



شکل ۷- گسترش های رنگ آمیزی شده با گیمسا (برادیزوئیت های موزی شکل سارکوسیستیس)

۵-۱-۲- استخراج DNA

در این مرحله مقداری از نمونه های عضلانی که آزمایش هضمی آنها مثبت شده بود با استفاده از هاون چینی و نیتروژن مایع به صورت پودر درآمده و تا زمان استخراج DNA در منفی ۲۰ درجه نگهداری گردید (Hamidinejat et al., 2014).

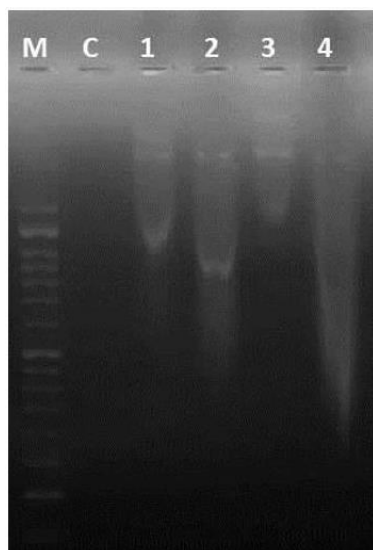


شکل ۸- پودر کردن نمونه عضلانی آلوده به میکروکیست با استفاده از نیتروژن مایع

جهت استخراج DNA از کیت تجاری شرکت MBST ایران استفاده شد. بدین منظور به تیوپ های حاوی نمونه، بافر تجزیه کننده و پروتئیناز K اضافه گردید. سپس محتویات تیوپ ورتکس گشته و در دمای ۵۵ درجه سانتی گراد به مدت یک شب نگهداری گردید تا بافت به طور کامل هضم گردد. پس از انجام سایر مراحل مطابق دستورالعمل شرکت سازنده کیت، محلول جمع آوری شده در تیوپ ۱/۵ میلی لیتری که حاوی بیش از ۸۵ درصد از DNA انگل است جهت انجام آزمایشات مولکولی در منفی ۲۰ درجه سانتی گراد نگهداری شد (Hamidinejat et al., 2014).

۵-۱-۳- تکثیر ژن 18S rRNA سارکوسیستیس

در سال های اخیر مطالعات مولکولی به منظور شناسایی گونه های سارکوسیستیس در حیوانات مختلف بر مبنای مطالعه بخشی از ژن RNA ریوزومی بوده است. در این مطالعه نیز به منظور تشخیص گونه های ایجاد کننده ماکروکیست و میکروکیست در گوسفند، در مرحله اول قطعه ای از ژن 18S rRNA به طول حدوداً ۹۷۰bp تکثیر گردید. این قطعه اختصاصی سارکوسیستیس بوده و در بین هر سه گونه مشترک است. این واکنش به طور مجزا روی DNA استخراج شده از تمامی نمونه ها (ماکروکیست و میکروکیست) انجام گردید (تصاویر ۱۰ الی ۱۲). چنانچه در طی واکنش PCR تعدادی از نمونه ها اعم از ماکروسکوپی یا میکروسکوپی باند اختصاصی جنس حدوداً (۹۷۰bp) را نشان ندهند این نمونه ها با نمونه های جدید جایگزین می شدند (Hamidinejat et al., 2014).

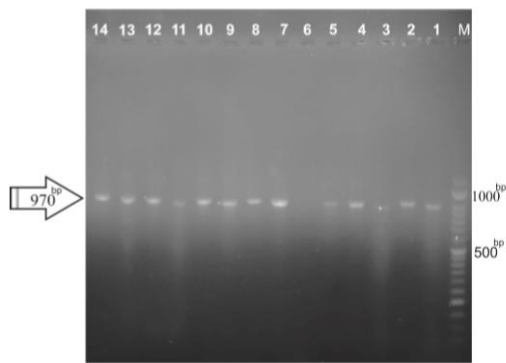


شکل ۹- DNA استخراج شده روی ژل آگارز ۱ درصد

C-؛ کنترل منفی (آب مقطر).

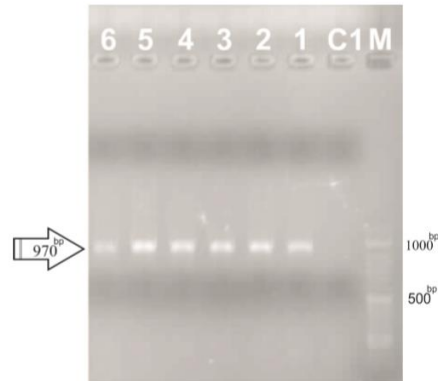
چاهک های 1-4؛ DNA استخراج شده از نمونه های .

M؛ مارکر ۵۰bp (شرکت سیناژن).



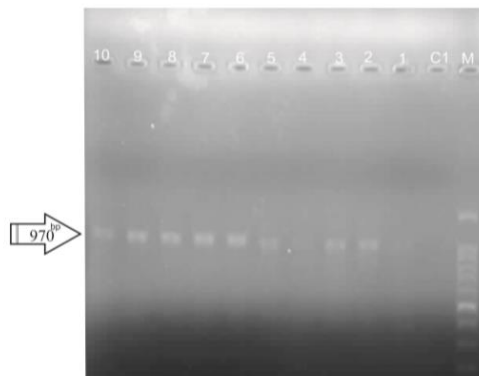
شکل ۱۱- الکتروفورز تعدادی از محصولات PCR روی ژل آگارز ۰/۸ درصد

چاهک های 1-14؛ محصول واکنش PCR روی DNA استخراج شده از نمونه های ماکروسکوپی (شماره های ۲۰-۷)؛ بجز چاهک های 3 و 6 در سایر چاهک ها باند ۹۷۰bp مشخص است.
C1: کنترل منفی (آب مقطر).
M: مارکر ۵۰bp (شرکت سیناژن).



شکل ۱۰- الکتروفورز تعدادی از محصولات PCR روی ژل آگارز ۰/۸ درصد

چاهک های 1-6؛ محصول واکنش PCR روی DNA استخراج شده از نمونه های ماکروسکوپی (شماره های ۶-۱)؛ در تمامی چاهک ها باند ۹۷۰bp مشخص است.
C1: کنترل منفی (آب مقطر).
M: مارکر ۵۰bp (شرکت سیناژن).

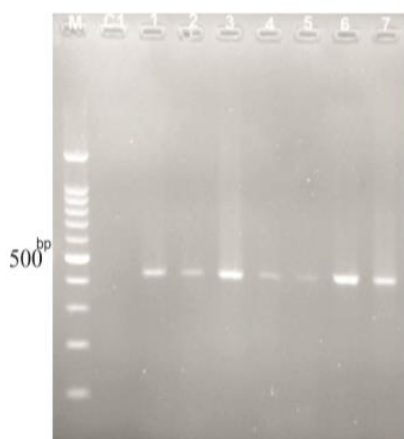


تصویر ۱۲- الکتروفورز تعدادی از محصولات PCR روی ژل آگارز ۰/۸ درصد

چاهک های 1-10؛ محصول واکنش PCR روی DNA استخراج شده از نمونه های میکروسکوپی (شماره های ۱۰-۱)؛ بجز چاهک 1 در سایر چاهک ها باند ۹۷۰bp مشخص است.
C1: کنترل منفی (آب مقطر).
M: مارکر ۵۰bp (شرکت سیناژن).

۵-۱-۴- تعیین گونه کیست های میکروسکوپی

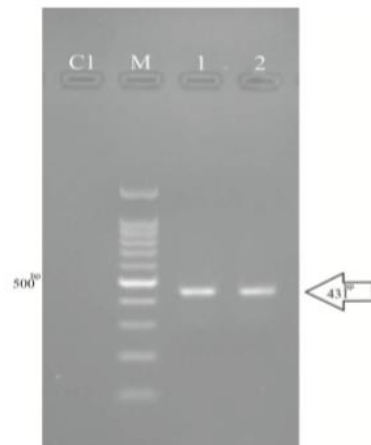
به منظور تشخیص تفریقی بین گونه های ایجاد کننده کیست های میکروسکوپی، محصول PCR اول نمونه های میکروسکوپی با استفاده از پرایمر اختصاصی گونه (new-SA1) مجدداً تکثیر گردیدند. محصول این واکنش در گونه سارکوسیستیس آریتی کانیس قطعه ای به طول ۴۳۱bp می باشد درحالی که نمونه های آلوده به سایر گونه ها در این واکنش باندی نمی دهند. نمونه هایی که در واکنش دوم باند نداده بودند مجدداً یک بار دیگر واکنش Semi-nested PCR روی آنها تکرار گردید. نتایج این مطالعه نشان داد تمامی ۴۰ نمونه میکروسکوپی مورد بررسی در این تحقیق سارکوسیستیس آریتی کانیس بوده اند. در تمامی واکنش ها در کنار نمونه ها از کنترل منفی استفاده شده است (اشکال ۱۳ تا ۱۵) (Hajimohammadi et al., 2014).



شکل ۱۴- الکتروفورز محصولات Semi-nested PCR

روی ژل آگارز ۱/۵ درصد

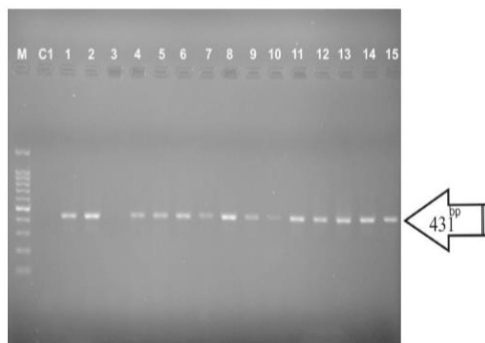
چاهک های 1-7: محصول واکنش Semi-nested PCR نمونه های میکروسکوپی (شماره های ۳-۹): همه نمونه ها باند ۴۳۱bp داده است. C1: کنترل منفی (آب مقطر). M: مارکر ۱۰۰bp (شرکت سیناژن).



شکل ۱۳- الکتروفورز محصولات Semi-nested PCR

روی ژل آگارز ۱/۵ درصد

چاهک های 1,2: محصول واکنش Semi-nested PCR نمونه های میکروسکوپی (شماره های ۱و۲): باند ۴۳۱bp مشخص است. C1: کنترل منفی (آب مقطر). M: مارکر ۱۰۰bp (شرکت سیناژن).

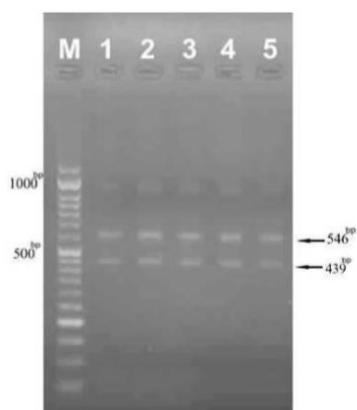


شکل ۱۵- الکتروفورز محصولات Semi-nested PCR روی ژل آگارز ۱/۵ درصد

چاهک های 1-15: محصول واکنش Semi-nested PCR نمونه های میکروسکوپی (شماره های ۲۵-۱۱): بجز چاهک 3 در سایر چاهک ها باند ۴۳۱bp مشخص است. C1: کنترل منفی (آب مقطر). M: مارکر ۱۰۰bp (شرکت سیناژن).

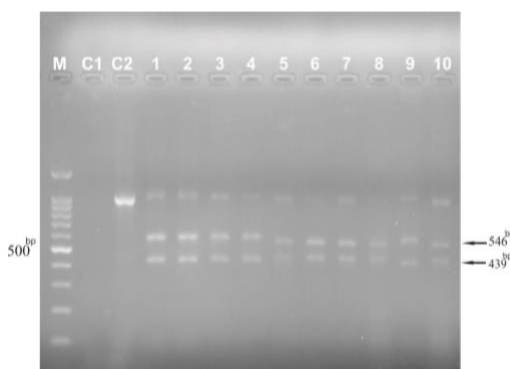
۵-۱-۵- تعیین گونه کیست های ماکروسکوپی

محصول واکنش PCR کیست های ماکروسکوپی تحت تاثیر آنزیم آندونوکلاز محدود کننده SspI قرار داده شد. این آنزیم قادر است توالی (AAT/ATT) را در موقعیت نوکلئوتیدی ۷۸۷-۷۸۲ ژن 18SrRNA سارکوسیستیس *تریگاته* شناسایی کرده، آن را به دو قطعه (۵۴۶bp و ۴۳۹bp) برش دهد. تمامی ۲۰ نمونه ماکروسکوپی مورد بررسی در این تحقیق توسط این آنزیم برش خورده و سارکوسیستیس *تریگاته* تشخیص داده شدند (تصاویر ۱۶ و ۱۷) (Hajimohammadi et al., 2014).



شکل ۱۷- الکتروفورز محصولات برش آنزیمی روی ژل آگارز ۲ درصد

چاهک های 1-5: نتایج برش آنزیمی محصولات PCR نمونه‌های ماکروسکوپی (شماره های ۱۱-۱۵): تمامی نمونه‌ها برش خورده باندهای ۵۴۶bp و ۴۳۹bp را نشان داده است. M: مارکر ۵۰bp (شرکت سیناژن).

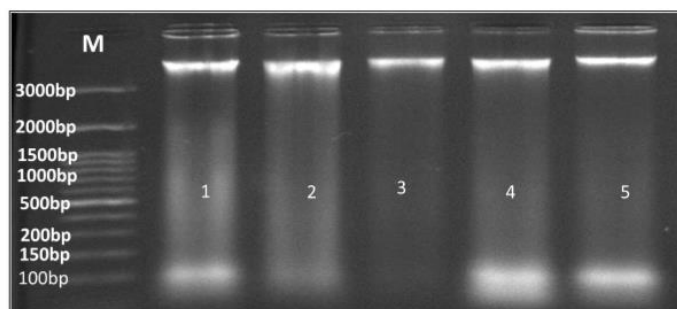


تصویر ۱۶- الکتروفورز محصولات برش آنزیمی روی ژل آگارز ۲ درصد

چاهک های 1-10: نتایج برش آنزیمی محصولات PCR نمونه‌های ماکروسکوپی (شماره های ۱۰-۱): تمامی نمونه‌ها برش خورده باندهای ۵۴۶bp و ۴۳۹bp را نشان داده است. C1: کنترل منفی (آب مقطر). C2: محصول PCR اول قبل از برش (۹۷۰bp). M: مارکر ۱۰۰bp (شرکت سیناژن).

۲-۵- نتایج تکنیک SSCP [۲۴]

استخراج DNA بر اساس تکنیک ارائه شده توسط Campos و Gilbert (۲۰۱۲) می‌باشد، به‌طور موفقیت آمیزی صورت گرفت و DNA های حاصل بر روی ژل آگارز ۱/۵٪ الکتروفورز شدند. نتایج حاصل از نمونه‌ها در شکل ۱۸ آورده شده است.

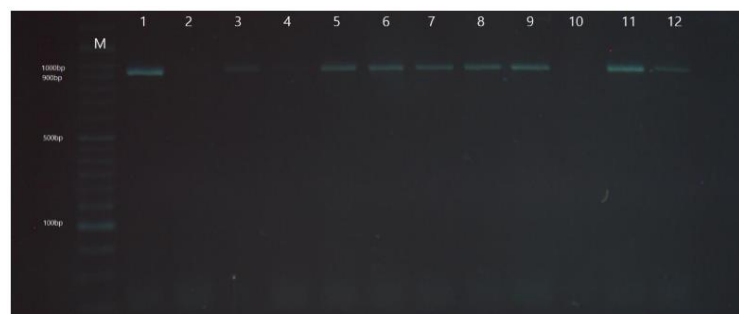


شکل ۱۸- الکتروفورز نمونه‌های DND استخراج شده بر روی ژل آگارز ۱٪. M: DNA Ladder از شرکت Jena bioscience Germany با دامنه ی متوسط (50-1500bp)، ستون های ۱ تا ۵: DNA های استخراج شده می باشند.

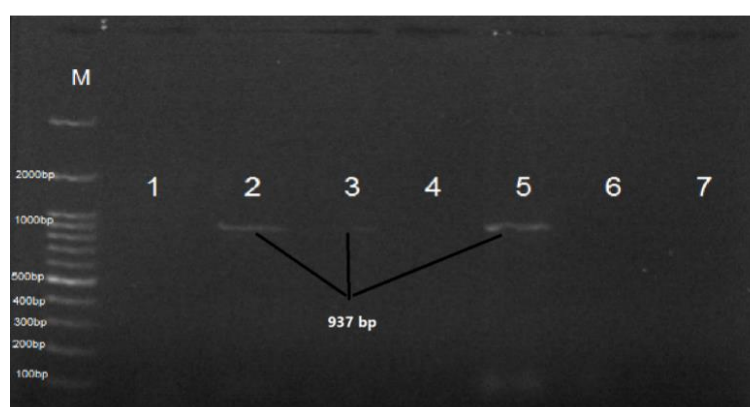
۱-۲-۵- نتایج حاصل از تکثیر قطعه ژن مورد نظر در گونه های سارکوسیستیس کروز و هومینیس

به‌منظور بررسی وجود گونه‌های سارکوسیستیس کروز و هومینیس در DNA های استخراج شده، واکنش زنجیره ای پلیمراز (PCR) با استفاده از پرایمرهای اختصاصی 18s rRNA انجام شد و قطعاتی حدود 937bp و 926bp جفت بازی از ژن 18s rRNA گونه‌های سارکوسیستیس کروز و هومینیس در ۱۲ نمونه از ۳۰ نمونه مورد بررسی، تکثیر شد و در ۱۸ نمونه که از نظر این دو گونه عاری از آلودگی بودند هیچ گونه تکثیری صورت نگرفت.

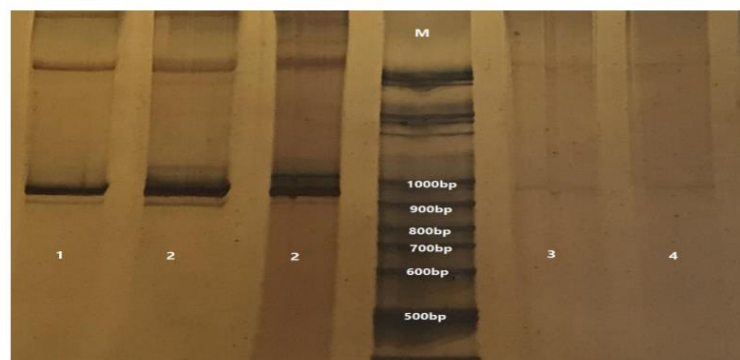
بعد از انجام PCR ۷-۸ میکرولیتر از محصولات PCR هم بر روی ژل آگارز ۱ درصد و هم برای اطمینان و دقت بروی ژل پلی اکریلامید ۱۰ درصد منتقل شدند و الکتروفورز گردید. نتایج حاصل از الکتروفورز نشان داد که ۱۲ نمونه از ۳۰ نمونه ی مورد بررسی مثبت به وجود گونه‌های سارکوسیستیس کروز و هومینیس گردیدند. نتایج حاصل از ژل آگارز و ژل پلی اکریلامید در شکل های ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ آورده شده است (Hajimohammadi et al., 2014).



شکل ۱۹- الکتروفورز محصولات PCR بر روی ژل آگاروز ۱٪. DNA Ladder: M از شرکت Jena bioscience Germany، با میزان متوسط (100-2000bp) می باشد. ستون های ۱، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲ با پرایمرهای تخصصی، ژن 18S rRNA را تکثیر نمودند بنابراین نسبت به انگل سارکوسیست مثبت شدند. ستون های ۴، ۶، ۸، ۱۰ با پرایمرهای تخصصی ژن 18S rRNA تکثیر نگردیدند.



شکل ۲۰- الکتروفورز نمونه های دیگر حاصل از PCR بر روی ژل آگاروز ۱٪ DNA Ladder: M از شرکت Jena bioscience Germany، با میزان متوسط (100-2000bp) می باشد. ستون های ۲، ۳، ۵ با پرایمرهای تخصصی، ژن 18S rRNA را تکثیر نمودند بنابراین نسبت به انگل سارکوسیست مثبت شدند. ستون های ۱، ۴، ۶، ۷ با پرایمرهای تخصصی ژن 18S rRNA تکثیر نگردیدند.



شکل ۲۱- ۴ نمونه ی حاصل از الکتروفورز ژل پلی آکریل آمید ۱۰٪، ستون های ۲ و ۳: نمونه ی شماره ی ۲ تکرار شده است که باندهای حاصل از آلودگی همزمان به دو گونه ی سارکوسیستیس کروز (۹۳۷bp) و سارکوسیستیس هومینیس (۹۲۶bp) را نشان می دهد. ستون های ۴ و ۵: باندهای حاصل از آلودگی به سارکوسیستیس کروز. ستون M: DNA ladder از شرکت سیناژن با دامنه ی متوسط ۵۰-۱۵۰۰ bp.

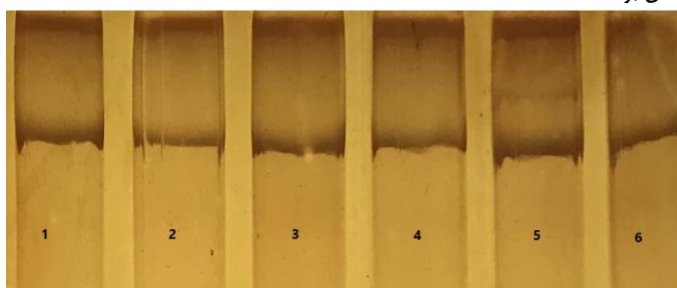
۵-۲-۲- نتایج حاصل از ژل آکریل آمید و تکنیک SSCP

نمونه‌های حاصل از RCR را برای تفکیک بهتر گونه‌ها یعنی تشخیص باندهای حاصل از سارکوسیتیس هومینیس [۹۲۶bp] و سارکوسیتیس کروزی (۹۳۷bp) و بررسی آلودگی چند گونه‌ای ابتدا بر روی ژل آگارز و سپس بر روی ژل پلی آکریل آمید بردیم. برای تایید آلودگی همزمان به دو گونه‌انگلی SSCP برای یک نمونه تکرار شده است. نتایج حاصل از ژل آکریل آمید و SSCP در تصویر ۲۲ و ۲۳ آورده شده است.

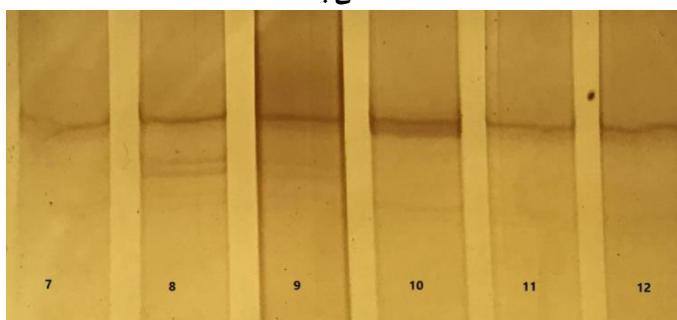
این بررسی نشان داد که از ۱۲ نمونه مثبت، در ۲ نمونه آلودگی همزمان به دو گونه‌ی انگل سارکوسیتیس کروزی و سارکوسیتیس هومینیس وجود دارد. ۱۰ نمونه‌ی باقی فقط به گونه‌ی سارکوسیتیس کروزی آلوده بودند. با این حساب فراوانی آلودگی به سارکوسیتیس کروزی برابر ۳۳/۳٪ می‌باشد و فراوانی آلودگی همزمان برابر ۱۶/۶٪ می‌باشد.

۴-۳- نتایج SSCP

بقیه‌ی نمونه‌های سارکوسیتیس کروزی با تکنیک SSCP بررسی شد و در SSCP الگوهای یکسان مشاهده شد. یعنی همه مونومورف و یک شکل بودند.



شکل ۲۲- نمونه‌های ۱-۶ الگوهای یکسان حاصل از محصولات PCR گونه سارکوسیتیس کروزی با استفاده از تکنیک SSCP می‌باشد.



شکل ۲۳- نمونه‌های ۷، ۱۰، ۱۱ الگوهای یکسان حاصل از محصولات PCR گونه سارکوسیتیس کروزی با استفاده از تکنیک SSCP می‌باشد. نمونه‌های ۸ و ۹، آلودگی همزمان به دو گونه‌ی سارکوسیتیس کروزی و سارکوسیتیس هومینیس را نشان می‌دهند.

۶- نتیجه‌گیری

سارکوسیتیس انگل عضلات قلبی و اسکلتی بسیاری از دام‌های اهلی و وحشی است. این انگل انتشار جهانی دارد و عامل ایجاد بیماری‌های بالینی، تحت بالینی و همچنین زیان‌های اقتصادی در انسان و حیوان می‌باشد. انسان تنها در صورت خوردن گوشت آلوده گاو و یا خوک به صورت خام، به عنوان میزبان نهایی دو گونه از سارکوسیتیس قرار گرفته و اسپوروسیست انگل را دفع می‌نماید. با این حال مصرف گوشت‌های آلوده به صورت خام و یا نیم‌پز ممکن است علائمی چون بی‌اشتهایی، درد شکم، نفخ، اسهال، استفراغ، اشکالات تنفسی و افزایش ضربان قلب را به همراه داشته باشد. در همین راستا در تحقیق حاضر روش‌های PCR در شناسایی این انگل بیان و به صورت مروری مورد بررسی قرار گرفته است.

۱. شکر فروش، شهرام؛ رضوی، مصطفی؛ عباس والی، م. (۱۳۹۲). اولین گزارش تشخیص سارکوسیستیس هیرسوتا در گاو در ایران، مجله تحقیقات دامپزشکی ایران (دانشگاه شیراز)، ۱۴ (۲): ۱۵۷-۱۵۵.
2. Arshad, M.; Dalimi, A.; Ghaffarifar, F. (2007). Comparative study on Sarcocystis diagnosis in meat of slaughtered sheep in Tabriz. Pajouhesh & Sazandegi, 75: 68-72.
3. Bahari, P.; Salehi, M.; Seyedabadi, M.; Mohammadi, A. (2014). Molecular identification of macroscopic and microscopic cysts of Sarcocystis in sheep in North Khorasan province. Iran, Vol, 3 (9): 51-56.
4. Beyazit, A.; Yazicioglu, O.; Karaer, Z. (2007). The prevalence of ovine Sarcocystis species in Izmir province. Ankara, Univ, Vet. Fak. Derg, 54: 111-116.
5. Dafedar, AM.; Dsouza, PE.; Ananda, KJ.; Puttalakshamma, GG. (2008). Prevalence of Sarcocystis in goats slaughtered at an abattoir in Bangalore, Kavnavata staste. Veterinary world, Vol, 1 (11): 335-337.
36. Dalimi, A.; Khodashenas, M.; Noori, A.; Morovati, M. (1989) Ultrastructural study of Sarcocystis isolated from water buffalo (Bubalus bubalis) in Khozestan province, in Iran. Pajouhesh va Sazandagi, 43: 9-47.
6. Dubey, JP.; Mitchell, SM.; Merrow, JK.; Rhyen, JC.; Stewart, LM.; Granstrom, DM.; Romand, S.; Saville, WJ.; Lindsay, DS. (2003). Prevalence of antibodies to neospora caninum, sarcocystis neurona, and toxoplasma gondii in wild horses from central Wyoming. J. Parasitol, 89 (4): 716-720.
7. Durate, PD.; Daft, BM.; Conrad, PA.; Pakham, AE.; Saville, WJ.; Mackay, RJ.; Barr, BC.; Wilson, WD.; Ng, T.; Reed, SM.; Gardner, IM. (2004). Evaluation and comparison of and indirect flurescent antibody test for detection of antibodies to Sarcocystis neurona, using serum and cerebrospinal fluid of naturally and experimentally infected and vaccinated horses. J. Parasitol, 90 (2): 379-386.
8. Elsheikha, HM.; Schot, HC.; Mansfield, LS. (2006). Genetic variation among isolates of Sarcocystis neurona, the agent of protozoal myeloencephalitis, as revealed by amplified fragment length polymorphism markers. Infect Immun, 74: 3448-3454.
9. Frank, J.; Griffin, T.; Evelyn, S.; Christie, R.; Simon, L and mark, C. (2005). Immunoglobulin G1 Enzyme-linked Immunosorbent assay for diagnosis of Johne's disease in red deer (Cervus elaphus). Clin diagn. Lab. Immunol, 12: 1401-1409.
10. Hamidinejat, H.; Alborzi, A.; Moetamedi, H.; Hatami, A. (2013). Molecular detection of Sarcocystis species in slaughtered sheep by PCR-RFLP from south-western of Iran. J. Parasit Dis.
11. Hamidnejat, H.; Razijalali, MH.; Nabavi, L. (2010). Survey on Sarcocystis infection in slaughtered cattle in south-west of Iran, emphasized on evaluation of muscle squash in comparison with digestion method Med well. J, 9 (12): 1724-1726.
12. Hosseini, SR.; Shakerian, A.; Tahamtan, N. (2012). Survey of Sarcocystis infection in slaughtered sheep in Isfahan. J of animal and veterinary advencees, 11 (15): 2683-2686.
13. Mirzaei Dehaghi, M.; Fathi, S.; Norouzi Asl, A. (2011). Survey of Sarcocystis infection in slaughtered goats in Kerman Abattoir, southeast of Iran. J of animal and veterinary advencees, 10 (9): 1205-1208.
14. Motamedi, GHR.; Dalimi, A.; Aghaeepour, K.; Nouri, A. (2010). Ultrastructvral and molecular studies on fat and thin macrocysts of Sarcocystis spp. Isolated from naturally infected goats. Archives of Razi Institute, Vol, 65 (2): 91-97.
15. Oryan, A.; Sharifiyazdi, H.; Khordadmehr, M.; Larki, S. (2011). Characterization of Sarcocystis fusiformis based on sequencing and PCR-RFLP in water buffalo (Bubalus bubalis) in Iran. Parasitol Res, 109: 1563-1570.
16. Prakas, P. and Butkauskas, D. (2002). Protozoan parasites from genus Sarcocystis and their inrestigations in Lithuania. Vol, 58 (1): 45-58.
17. Rosenthal, BM.; Dunams, DB.; Pritt, B. (2008). Restricted genetic diversity in the ubiquitous cattle pavasite, Sarcocystis cruzi. Infect Genet Evol, 8: 588-592.
18. Stojcecki, K.; Karamon, J.; Sroka, J.; Cencek, T. (2012). Molecular diagnostics of Sarcocystis spp. infection. J. of veterinary sciences, Vol 15 (3): 589-596.
19. Tenter, AM.; Iuton, K.; Johnson, AM. (1994). Species-specific identification of Sarcocystis and Toxoplasma by PCR amplification of small subunit ribosomal RNA gene fragments. J. Parasitol, 35 (3): 88-173.

20. Yang, ZQ.; Li, QQ.; Zuo, YX.; .; Chen, XW.; Chen, YJ.; Nie, L.; Wei, CG.; Zen, JS.; Attwood, SW.; Zhang, XZ.; Zhang, YP. (2002). Characterization of Sarcocystis species in domestic animals using a PCR-RFLP. Analysis of variation in the 18SrRNA gene: a cost-effective and simple technique for routine species identification. *Exp Parasitol*, 102: 212-217.
21. Yang, ZQ.; Zuo, YX.; Yao, YG.; Chen, XW.; Yang, GG.; Zhang, YP. (2001). Analysis of the 18SrRNA genes of Sarcocystis species suggests that the morphologically similar organisms from cattle and water buffalo should be considered the same species. *Mol Biochem Parasitol*, 115: 283-288.
22. Hamidinejat, H., Moetamedi, H., Alborzi, A., & Hatami, A. (2014). Molecular detection of Sarcocystis species in slaughtered sheep by PCR-RFLP from south-western of Iran. *Journal of parasitic diseases*, 38(2), 233-237.
23. Hajimohammadi, B., Dehghani, A., Ahmadi, M. M., Eslami, G., Oryan, A., & Khamesipour, A. (2014). Prevalence and species identification of Sarcocystis in raw hamburgers distributed in Yazd, Iran using PCR-RFLP. *Journal of food quality and hazards control*, 1(1), 15-20.

نقش آموزش در تفکیک و بازیافت پلاستیک و پت در منطقه ۱۴ شهرداری تهران؛ مطالعه موردی ناحیه ۲

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۱۹

کد مقاله: ۸۰۸۹۹

مهرشاد الله ویردی^۱

چکیده

در سال‌های اخیر صنایع پلاستیک نیز همچون سایر صنایع در این سال‌ها توسعه چشمگیری داشته است. به طوری که تعداد و ظرفیت واحدهای تولید انواع پلاستیک از ۲۷۰۰ عدد و ظرفیت ۱/۳ میلیون تن در سال ۷۳، به ۵۵۲۷ عدد و ظرفیت ۹ میلیون تن در سال ۸۷ افزایش داشته که از لحاظ تعداد واحد ۱۰۵٪ و از لحاظ ظرفیت ۵۹۲٪ رشد کرده است. طبق بررسی‌های به عمل آمده در حال حاضر روزانه ۷۰۰۰ تن زباله در تهران دفع می‌شود که ۴/۶ درصد از آن را مشمع و مواد پلاستیکی تشکیل می‌دهد. افزایش استفاده از ظروف یکبار مصرف باعث تجمع ترکیب شیمیایی پلی اتیلن ترفتالات (شوارتز، گودمن، ۱۳۷۷) در ضایعات شهرداری شده است. بر اساس آمار موجود تا سال ۸۳ سالیانه ۵۴۰ هزار تن زباله‌های پلاستیکی مصرف اعم از ظروف یکبار مصرف، بطری‌های نوشابه و... وارد طبیعت می‌شد. تا چند سال اخیر روش بازیابی پلاستیک در تهران تجربی بوده و توسط نیروی انسانی صورت می‌گرفت. یکی از مشکلات بازیافت پلاستیک در تهران عدم رعایت اصول بهداشتی در فرآیند بازیافت ضایعات است. از آنجاکه منطقه ۱۴ یکی از مهم‌ترین مناطق شهر تهران به لحاظ وسعت و همچنین دارای بودن بافت فرسوده شهری است، سعی شده است تا مشکلات جمع‌آوری و دفع پسماند به صورت کاملاً جامع با استفاده از مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق جهت آموزش تفکیک از مبدأ زباله شهروندان توسط آموزش‌گران بازیافت کاهش داده شود. ناحیه ۲ منطقه ۱۴ شهرداری تهران دارای بیشترین وسعت (۸/۳۹۲ هکتار)، بیشترین جمعیت (۱۴۵/۰۰۰ نفر)، بیشترین تعداد خانوار (۳۵/۵۰۰) و بیشترین تعداد مراکز تجاری (بیش از ۵۱۰۰) در بین نواحی ۶ گانه این منطقه است و این آموزش‌ها به طور دقیق و برنامه‌ریزی شده در سطح منطقه اعمال گردید. شکی نیست که آموزش در بهبود روند تفکیک زباله از مبدأ، نقش بسزایی در ارتقا سطح بازیافت شهروندان داشته است. آمار ارائه شده به خوبی نمایگر این مطلب می‌باشند. روش مطالعه در این پژوهش استفاده از آمار و اطلاعات موجود در اداره بازیافت منطقه ۱۴ و مصاحبه عمیق با مسئولین امر می‌باشد.

واژگان کلیدی: پلاستیک، بازیافت، منطقه ۱۴، آموزش، شهرداری تهران

۱- مقدمه

پلاستیک دارای ریشه یونانی است. از کلمه یونانی پلاستیکوز که به معنای فرم دادن یا فرم گرفتن است، مشتق شده است. ولی امروزه این واژه معنای خاص‌تری دارد. به‌طور کلی پلاستیک‌ها مواد مصنوعی هستند که از طریق حرارت دیدن، فشار، فرم دهی و سپس سرد کردن می‌توانند به محصولات و کالاهای مختلف تبدیل شوند. (فاضلی، ۱۳۸۶) اولین استفاده بشر از پلیمرهای طبیعی به قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد. در آن زمان از قیر طبیعی، کهربا، لاک و شلاک برای موم‌اندود کردن اجسام استفاده می‌شده است. گوتاپرچا یا پلی ایزوپرن ترانس که ایزومر هندسی کائوچویی طبیعی می‌باشد در اواسط قرن ۱۷ میلادی از مشرق زمین به تمدن غرب معرفی گردید. از این ماده به‌عنوان عایق الکتریسیته (پوشش سیم) و ماده‌ای که امکان هر نوع قالب‌گیری را فراهم می‌کرد استفاده شد. (سعادت، ۱۳۷۶) و (شوارتز، گودمن، ۱۳۷۷)

پلاستیک‌هایی که دارای فرمول و یا ترکیب شیمیایی با زنجیره گسترده و یا زنجیره گسترده با شاخه‌های فرعی می‌باشد، در گروه ترموپلاستیک‌ها (گرم‌انرم) قرار دارند. خصوصیت بارز مواد گروه ترموپلاستیک این است که می‌توان آن‌ها را به دفعات، تغییر فرم داد به‌عبارت‌دیگر با حرارت دادن، نرم و ذوب می‌شوند و با خنک کردن دوباره سرد شده، منجمد می‌گردند. (اسفندیاری، ۱۳۷۳) پلی‌اتیلن ترفتالات شکلی سبک اما محکم از یک پلی‌استر شفاف است، که برای تولید بطری‌های انواع نوشیدنی‌های غیرالکلی و الکی، آب‌میوه، آب‌معدنی، روغن‌های خوراکی، روغن گیاهی، مایونز، مواد آرایشی، بعضی پاک‌کننده‌های خانگی و دیگر مصارف خوراکی و غیرخوراکی استفاده می‌شود. شایان‌ذکر است که این پلاستیک جز دسته گرم‌انرم محسوب می‌شود. (اسلامی، ۱۳۷۲)

برتری‌های استفاده از پلی‌اتیلن ترفتالات شامل نشکن بودن و عدم محدودیت در طراحی آن می‌باشد. رشد سریع و جهانی تقاضای بطری‌های پلی‌اتیلن ترفتالات بسیار مشهود است. در طی دهه ۱۹۹۰ در اروپا میزان مصرف این بطری‌ها از ۳۰۰/۰۰۰ تن به ۱/۵ میلیون تن افزایش یافته است که افزایش‌های مشابهی را می‌توان در دیگر نقاط دنیا به‌آسانی ملاحظه نمود. در بسیاری از کشورها هنوز این بطری‌ها به همراه دیگر زباله‌های خانگی دور ریخته و سوزانده می‌شوند و یا اغلب در خیابان‌ها پراکنده و سبب آلودگی محیط‌زیست می‌گردند (www.Healtheffects.com, 2018) و (عمرانی، ۱۳۷۴)

در آسیا یکی از نخستین صنایع عمده‌ای که پدیدار شد در ارتباط با صنعت پلاستیک بود. این امر جایگاه مهم صنعت پلاستیک را در جهان، آسیا و ایران مشخص می‌کند. در این بین کلان‌شهر تهران از جمله شهرهایی است که استفاده از پلاستیک و ظروف یک‌بارمصرف پلاستیکی مورد استقبال عمومی، همگانی و بی‌سابقه مردم قرار گرفته است. (عبدلی، ۱۳۹۵)

کلان‌شهر تهران از جمله پایتخت‌هایی است که حجم زیادی از جمعیت کشور را در خود جای می‌دهد و بنابراین می‌توان چنین برداشت کرد که یکی از مراکز عمده تولید پسماند و مواد زائد جامد به شمار می‌رود. طبعاً استفاده بی‌رویه از وسایل پلاستیکی و ظروف یک‌بارمصرف هم نقش بسیاری در تولید انبوه این زائدات دارد، در این بین منطقه ۱۴ شهرداری تهران به‌عنوان یکی از مناطقی که بیشترین بافت مسکونی را در خود جای‌داده و البته این بافت مسکونی از تراکم بسیار بالایی نیز برخوردارند، سهم شایان‌ذکری در میزان مصرف این مواد دارد. در بین نواحی ۶ گانه منطقه ۱۴، ناحیه ۲ به دلیل دارا بودن بیشترین جمعیت (۱۴۵۰۰۰ نفر) و بیشترین خانوار (۳۵۵۰۰) و البته دارا بودن بیشترین واحد تجاری در سطح منطقه (حدوداً ۵۵۱۰۰ واحد) برای این تحقیق به‌عنوان مطالعه موردی در نظر گرفته شده است. (عبدلی، ۱۳۹۵)

نظر به استفاده بهینه از منابع از لحاظ زیست‌محیطی، امروزه بازیافت ضایعات پلاستیک، اهمیت بسیار زیادی یافته است. در حال حاضر مصارف پلاستیک و ظروف پلاستیکی به‌صورت بخشی از زندگی مردم درآمد، به‌طوری‌که ارزش کلی به‌کارگیری از پلاستیک در صنعت بسته‌بندی در سراسر جهان رقمی معادل ۴۲۴ میلیارد دلار برآورد می‌شود. (ماهنامه بسیار، ۱۳۹۰)

با توجه به این نکته که پلاستیک‌ها خطرات بهداشتی و زیست‌محیطی بسیاری دارند لذا بهتر است که بجای به‌کارگیری از آن‌ها در زندگی روزمره از موادی که هیچ‌گونه خطرات زیست‌محیطی و بهداشتی ندارند استفاده کنیم در سال ۱۳۶۴ که کشور در اوج جنگ قرار داشت، به دلیل مسائلی چون تحریم‌های اقتصادی، کمبود ارزی شدید و کسر بودجه، صنایع کشور با مشکلات عدیده‌ای مواجه بودند. نتیجه این کار این بود که کارخانه‌ها و کارگاه‌ها مجبور بودند که از مواد آسیایی (دست دوم) برای تولید فرآورده‌های خود استفاده کنند. به این ترتیب مسئله بازیابی ضایعات پلاستیک برای تولید مجدد فرآورده‌های پلاستیکی به یک‌باره از اهمیت خاصی برخوردار شد و مورد توجه بسیار قرار گرفت که نتیجه آن به وجود آمدن یک سیستم غلط، غیرعلمی و غیربهداشتی جمع‌آوری و بازیابی ضایعات پلاستیک بود. بعد از گذشت سال‌ها از این قضیه، متأسفانه هنوز این سیستم به حیات غلط خود ادامه می‌دهد و البته تلاش‌هایی در جهت بهبود آن صورت گرفته است. طرح جداسازی از مبدأ توسط سازمان بازیافت ارائه گردیده است و در حال اجراست ولی به دلیل اینکه آگاهی‌های صحیح به شهروندان داده نشده و از طرف دیگر بی‌توجهی شرکت‌های مسئول در جمع‌آوری به‌موقع ضایعات تفکیک‌شده زمینه را برای استفاده سودجویان فراهم آورده است. (www.natureworksllc.com)

در حال حاضر تنها دسته‌ای از پلاستیک‌ها که در کل کشور بازیافت می‌شوند این گروه پلاستیک‌های گرم‌انرم هستند. از دیدگاه زیست‌محیطی بازیابی مکانیکی ضایعات همراه با بازیافت انرژی سودآورترین و مفیدترین شیوه جهت بازیابی ضایعات

می‌باشد (www.enviromentalchemistry.com). در کشور ما از روش فیزیکی استفاده می‌کنند و روند بازیافت آن‌ها یکسان و به این ترتیب خواهد بود: آسیاب کردن (خرد کردن) که قبل از آن سعی می‌شود که جداسازی بر اساس رنگ‌بندی با نوع طبقه‌بندی صورت بگیرد. سپس شستشو صورت می‌گیرد. جنس بندی بر اساس وزنی حجمی با ترکیبات مایع مختلف مانند آب و نمک با درصد‌های متفاوت و غوطه‌وری در این مایعات صورت می‌گیرد. بعد واحد اکستروود کردن است و بعد ذوب کردن است و در نهایت گرانول شستشو می‌سازند و در سیستم تزریق خط تولید وارد می‌کنند.

۲- مسائل حاصل از این تحقیق

۱-۲- مسائل مربوط به تکنولوژی که خود عبارت‌اند از:

- عدم تفکیک یا تفکیک غلط از مبدأ مواد زائد جامد مخلوط شدن مواد زائد جامد با دیگر مواد زائد جامد که موجب تحمیل شدن هزینه‌های سنگین و صرف وقت زیاد برای جداسازی و تفکیک این مواد می‌شود.
- مخلوط شدن انواع پلیمرها با هم در هنگام بازیافت، نتیجه آن تولید محصولات و فرآورده‌هایی است که از خواص مکانیکی ضعیفی برخوردارند. این امر باعث می‌شود طول عمر محصولات تولیدی از مواد آسیابی کوتاه بوده و در مدت زمان کوتاهی راهی زباله‌دان‌ها شوند.
- مراحل مختلف فرآیند بازیابی به صورت کاملاً تجربی و توسط نیروی کاری ارزان قیمت صورت می‌گیرد در صورتی که در کشورهای توسعه یافته و صنعتی قسمت اعظم کار توسط ماشین آلات صورت گرفته و دخالت انسان به عنوان نیروی کار فیزیکی در حداقل قرار می‌گیرد.
- دستگاه‌ها اکثراً ساخت داخل کشور بوده، با توجه به تحریم‌های اعمال شده از تکنولوژی پاییی برخوردار بوده و غالباً مستهلک می‌باشند.
- عدم استفاده از کارشناسان محیط‌زیست و پلیمر در صنعت بازیافت و همچنین عدم وجود آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت فرآورده‌های تولید شده در داخل کشور.

۲-۲- مسائل و مشکلات حقوقی که عبارت‌اند از:

- جمع‌آوری پلاستیک آلوده توسط دوره‌گردها از درون زباله‌های خانگی، تجاری، صنعتی و مسیلهای شهری صورت می‌گیرد که تهدیدی برای سلامت بهداشتی فردی و اجتماعی جامعه است.
- عدم ساماندهی درست صنعت بازیافت پلاستیک در کشور که ماحصل آن وجود مراکز و کارخانه‌های زیادی است که بدون مجوز و به صورت غیرقانونی به امر بازیابی ضایعات پلاستیک اشتغال دارند.
- عدم وجود نظارت و کنترل مستمر و دائمی دست‌اندرکاران مسائل بهداشتی کشور بر بهداشتی بودن فرآیند بازیافت و محصولات تولیدی (www.recycle.net, 2017).
- ضایعات پلاستیک موجود در زباله‌های بیمارستانی پس از جمع‌آوری در کهریزک در دل زمین دفع می‌شود، میزان این ضایعات در سال ۱۳۷۷ در حدود ۴۷۷۷/۸ تن بود. این مسئله یعنی دفن سرمایه ملی در دل خاک.
- امکان استفاده سودجویان از پلاستیک‌های ضایعاتی مراکز درمانی و بیمارستانی برای بازیافت.
- به دلیل چندبعدی بودن مسئله بازیابی ضایعات تمامی مسائل و مشکلات را نمی‌توان متوجه یک سازمان دانست. برای رفع کامل مشکلات همکاری بین سازمانی و بین بخشی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر این همکاری بین بخشی بسیار ضعیف صورت می‌گیرد.
- عدم وجود استاندارد برای میزان استفاده از ضایعات بازیابی شده در تولید محصولات جدید.

۲-۳- مسائل آموزشی و فرهنگی مردم که خود عبارت‌اند از:

- عدم آگاهی مردم از نحوه جداسازی و تفکیک ضایعات از مبدأ.
- عدم تخصیص فضاهای مناسب برای قرار دادن مخازن زائدات تفکیک شده توسط مردم
- ناکافی بودن تعداد کانکس‌های بازیافت مستقر در سطح کشور
- عدم اطلاع‌رسانی عمومی توسط رسانه‌های عمومی
- عدم آگاهی مردم نسبت به خطرات ناشی از مصرف بی‌رویه پلاستیک‌ها و ظروف یک‌بارمصرف
- توجیه نبودن مردم نسبت به هزینه‌های بازیافت و فواید آن
- از منظر زیاشناسی مردم خواهان محصولات شفاف و با رنگ روشن هستند، بنابراین از محصولات بازیابی شده از پلاستیک استقبال نمی‌کنند.

۴-۲- مسائل بهداشتی ناشی از مصرف ظروف پلاستیکی که مهم ترین اثرات در زیر آورده شده است:

یکی از مهم ترین مسائلی که صلاحیت بهداشتی محصولات پلاستیکی را به عنوان ظروف غذاخوری و بسته بندی زیر سؤال می برد، قابلیت نفوذپذیری پلاستیک ها در برابر مواد غذایی، شوینده ها، گازها و بخارات موجود در اتمسفر است، مثلاً اسیدها، قلیاها، روغن ها و حلال ها می توانند از سطح محصولات پلاستیکی به درون آن ها نفوذ کنند و آن ها را متورم سازند این امر باعث انتقال بعضی از مواد افزودنی به داخل غذا شده و بر اثر نفوذ بعضی از غذاها به خصوص روغن ها سطوح ظروف به محیطی مناسب برای رشد انواع میکروب ها مبدل می گردد و در نتیجه می تواند باعث آلوده شدن غذا شود. کارشناسان محیط زیست معتقدند چرخه مربوط به ظروف یک بار مصرف از هنگام درست شدن تا زمانی که از بین برده می شوند کاملاً بر محیط اطراف ما تأثیر منفی می گذارند. بطری های پلاستیکی از جنس ترفتالات اتیلن هستند که در صورت انجماد آب تغییراتی در پلیمرهای این ظروف ایجاد می گردد. این ظروف صرفاً برای نگهداری آب در درجه حرارت یخچال (صفر تا ۴ درجه سانتیگراد) مناسب است. به عبارتی، طراحی آن ها برای شرایط سرد و خنک است نه انجماد. استفاده مجدد از بطری های پلاستیکی بسیار خطرناک است، زیرا احتمال آلودگی های میکروبی هم وجود دارد. تحقیقات انجام شده توسط محققان پزشکی و تغذیه نشان می دهد که بسیاری از بیماری ها در اثر مصرف غذا در ظروف یک بار مصرف به وجود می آید. از جمله این بیماری ها می توان به این موارد اشاره کرد: انواع سرطان ها، ناراحتی های گوارشی، بیماری های کبدی و امراض بدخیم و ...

اگرچه مسئولان و کارشناسان، بارها نسبت به استفاده درست از ظروف یک بار مصرف هشدار داده اند، اما متأسفانه استفاده از این نوع ظروف روز به روز در حال افزایش است و طبیعتاً با افزایش تولید و مصرف آن، احتمال خطا، چه از سوی تولیدکنندگان و چه مصرف کنندگان افزایش می یابد. مسئله ای که کارشناسان به تازگی نسبت به آن هشدار داده اند، این است که در ایران پلی اتیلن ها یا پی وی سی های استاندارد برای بسته بندی مواد غذایی و بهداشتی تولید نمی شود و از نوع صنعتی این مواد، بدون توجه به مضرآنها در صنایع غذایی و بهداشتی استفاده می شود. در شرایطی که در تمام دنیا استفاده از پی وی سی صنعتی برای مصارف غذایی و بسته بندی به طور کامل منسوخ شده است و حتی اخیراً هم برای لوازم منزل و اسباب بازی این محدودیت در جهان به وجود آمده، متأسفانه در کشور ما بخصوص در کلانشهر تهران به رغم نظارت وزارت بهداشت، همچنان به دلیل صرفه های اقتصادی، گروهی از تولیدکنندگان همچنان از موادی استفاده می کنند که تأثیر آن ها بر سلامت مردم در درازمدت آشکار می شود. با توجه به آمارهایی که توسط بخش باز یافت ناحیه ۲ شهرداری تهران منطقه ۱۴ مربوط به سال ۱۳۹۶ و سه ماهه اول ۱۳۹۷ است تجزیه و تحلیل و پیشنهادات ارائه شده است.

جدول ۱- آمار تناژ جمع آوری انواع پلاستیک و پت در سال ۱۳۹۶ و سه ماهه اول سال ۱۳۹۷ ناحیه ۲ منطقه ۱۴ شهرداری تهران

ماه	جمع آوری انواع پلاستیک در سال ۹۶ (تن)	جمع آوری پت در سال ۹۶ (تن)	جمع آوری انواع پلاستیک در سال ۹۷ (تن)	جمع آوری پت در سال ۹۷ (تن)
فروردین	۱۵۳۶۹۰	۱۸۹۴۰	۱۷۸۵۰۰	۵۲۸۹۵
اردیبهشت	۱۴۰۸۶۰	۲۰۸۴۰	۲۴۳۳۱۷	۶۹۴۱۰
خرداد	۱۵۳۳۸۰	۱۸۹۶۰	۲۴۴۸۳۵	۶۹۸۵۳
تیر	۱۲۲۸۵۰	۲۰۳۹۰	-	-
مرداد	۱۹۰۳۲۰	۲۲۳۳۰	-	-
شهریور	۱۲۴۸۳۰	۲۲۶۱۰	-	-
مهر	۱۵۷۸۵۰	۱۳۹۰۸	-	-
آبان	۱۷۱۱۰۰	۲۳۴۵۰	-	-
آذر	۱۸۴۲۹۰	۳۰۳۶۰	-	-
دی	۱۹۶۴۶۰	۳۹۳۱۰	-	-
بهمن	۲۰۲۷۹۰	۶۷۵۶۰	-	-
اسفند	۲۲۲۰۹۵	۶۸۵۴۹	-	-

طبق داده‌های آماری چنین می‌توان نتیجه گرفت که میزان جمع‌آوری در ۶ ماهه دوم سال ۱۳۹۶ بیشتر از ابتدای سال است، این امر به دلایل مختلفی همچون: بازگشایی مدارس، خانه‌تکانی،... و از همه مهمتر افزایش میزان آگاهی شهروندان در اثر آموزش‌های داده شده از طرف اداره بازیافت منطقه است. در سال گذشته میزان جمع‌آوری پلاستیک در ماه‌های فروردین، خرداد و مهر مشابه و برابر ۱۵/۵ تن بوده است با مقایسه اعداد سال ۹۶ با ۹۷ می‌توان چنین برداشت کرد که تلاش‌های بی‌شائبه آموزش‌گر بازیافت ناحیه ۲ در امر آموزش به بار نشست و همکاری شهروندان ناحیه در این راستا باعث بالا رفتن تناژ جمع‌آوری پلاستیک و پت در این ناحیه شده است. با داشتن این داده‌ها می‌توان اظهار داشت که میانگین سالانه جمع‌آوری انواع پلاستیک معادل ۱۶/۸۳ تن است و این در حالی است که میانگین سالانه جمع‌آوری پت برابر ۸/۰۵ تن بوده است. با اندکی تامل در این برآورد می‌توان گفت که سهم جمع‌آوری پت از کل پلاستیک‌های جمع‌آوری شده تقریباً ۴۰ درصد است، این کاملاً منطقی است چون در حال حاضر تنها پلاستیکی که بیشترین مصرف را به خود اختصاص می‌دهد پت است.

طبق بررسی‌ها به عمل آمده در ناحیه ۲ تعداد ۳۳ مسجد و حسینیه وجود دارد و طبق اظهارات اعضای محترم شورایی ۸ محله ناحیه ۲ و همینطور اعضای هیات امناء اسن مساجد، بیش از نیمی از این اماکن مذهبی در ماه‌های محرم و صفر با جمع‌آوری نذورات مردمی نذری پخش می‌کنند و این در حالی است که میزان ظروف نذری که در بین شهروندان از هریک از این مساجد بالغ بر حداقل ۳۰۰ تا ۴۰۰ عدد است که بیانگر این است که در دهه ابتدای محرم بالغ بر چیزی در حدود ۱۵۰/۰۰۰ تا ۲۰۰/۰۰۰ ظرف یک‌بار مصرف پلاستیکی تنها از این بخش وارد محیط زیست می‌شود، طبق بررسی بیشتر دریافتیم که در این ناحیه در حدود ۳۲ مدرسه در مقاطع مختلف تحصیلی وجود دارد که در بوفه آن مدرسی که اجازه پخش مواد غذایی دارند بالغ بر هزاران لیوان و گاهی ظروف یک‌بار مصرف پلاستیکی به مصرف می‌رسد. در این ناحیه تعداد اغذیه‌فروشی‌ها و بستنی‌فروشی‌ها نیز بیش از ۴۰ واحد است که متأسفانه در این مراکز هم از ظروف یک‌بار مصرف پلاستیکی استفاده می‌شود. با در نظر گرفتن این موارد و برآوردهای تقریبی در حدود میلیون‌ها میلیون ظروف یک‌بار مصرف و پلاستیک سالانه تنها از این ناحیه وارد محیط زیست می‌شود. این درحالی است که شهروندان مستقر در این ناحیه بیشتر از قشر متوسط جامعه هستند که میزان جمعیت با سوادشان با توجه به آخرین آمار ارائه شده توسط سازمان آمار ایران در بین گروه هدف اصلی برای آموزش (زنان خانه دار) حدوداً ۶۵ درصد جمعیت کل زنان است که با آشنایی با خطرات و پیامدهای زیست‌محیطی که مصارف این ظروف و پلاستیک بر روی سلامت خودشان و محیط زیست اطرافشان دارد، بطور حتم مبادرت به مصرف نخواهند کرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات حاصل از تحقیق

۱- یکی از مهم‌ترین مسائل مرتبط با امور شهری، موضوع مدیریت زباله‌های تولید شده در بخش‌های مختلف خانگی و صنعتی است. مدیریت زباله‌ها (پسمانداری) بایستی بر مبنای حداقل بازیافت و حداقل مواد زائد نهایی، با رعایت تمامی معیارهای لازم برای حفظ محیط زیست و توسعه پایدار انجام شود (Solid waste Management, collect and transport, sanitary ware and composting, 2010) بهینه‌سازی و تجدید نظر کلی در شیوه‌ها و تکنولوژی تفکیک مواد از مبدا به گونه‌ای که مواد جامد غیر نیاز و یا مواد جامدی که حاوی سایر موارد غیر قابل ارزش بازیافت می‌باشند و یا متفاوت از نوع مدنظر جهت بازیافت می‌باشند موجب بالا رفتن هزینه‌های جداسازی و تفکیک مجدد در عملیات چرخه بازگشت مواد گردیده که خود عامل مهمی در هزینه‌های اقتصادی این پروژه‌ها می‌گردد.

۲- بازیگری و ارتقاء تکنولوژی و ساختار تفکیک مواد، زیرا امتزاج پلیمرهای ناهمسان و غیرقابل اختلاط با هم باعث تولید محصولی بی‌کیفیت در مقایسه با محصولات مشابه می‌گردد که خود عامل مهمی بر صنعت بازیافت می‌باشد.

۳- استفاده از ماشین‌آلات و دستگاه‌های روز دنیا در فرآیند تفکیک و بازیافت به جای نیروهای کاری غیر متخصص و ناآشنای انسانی که باعث ایجاد کم‌حرکی و طولانی شدن زمان انجام کار و بالا بردن هزینه‌های تفکیک در دراز مدت خواهد گردید.

در این زمینه حتی میتوان از دستگاه‌هایی منطبق با اصول ابتدایی فیزیک و شیمی و اصول فلوتاسیون اجرام بر اساس جرم حجمی آن‌ها توجه داشت.

۴- وجود دستگاه‌های عمدتاً با تکنولوژی قدیمی و مستهلک خارجی و نبود قطعات جایگزین در صورت خرابی عامل مهمی است؛ که لزوم بومی‌سازی تجهیزات موردنظر با توجه به عدم پیچیدگی فنی زیاد لازم به نظر می‌رسد.

۵- استفاده نکردن از نیروهای متخصص و کارشناسان تحصیل کرده در امر مدیریت و اجرای فرآیند بازیافت به گونه‌ای که همچنان سکان اصلی هدایت پروژه بازیافت در دست افراد تجربی و سنتی بوده و از ورود شرکت‌های دانش‌بنیان و افراد دارای تخصص روز دنیا در این زمینه بهره‌کافی برده نمی‌شود.

۶- آسیب‌های زیست‌محیطی و بهداشت فردی و اجتماعی در فرآیند فعلی بازیافت که توسط افراد دوره گرد از محل‌های جمع‌آوری زباله و یا نهرها و سایر محل‌های تجمع زباله‌ها صورت می‌پذیرد و توجه به تغییر فرآیند‌های جمع‌آوری زباله و آب‌های سطحی و غیره که امکان استحصال اینگونه موارد از آن‌ها به حداقل ممکن برسد.

۷- ضعف فرهنگ و لزوم فرهنگ سازی در مردم در مقاطع مختلف سنی و آموزشی ره فراخور حال مشاهده نمی‌گردد و تمام شیوه‌های آموزشی فعلی به‌صورت تیپ برای همه نوع گرایش و فرهنگ و سطح سنی و آموزشی یکسان اجرا می‌گردد.

۸- عدم توجه به نقش آموزش به‌صورت اصلی و زیربنایی در سطوح پایین آموزش و القاء فرهنگ بازیافت و الزام آن در خانه و محیط خانوادگی یکی از موارد عدم رعایت تفکیک از مبدا می‌باشد. از آنجایی که عدم آگاهی از عوامل مهم در رخداد پدیده‌های زیان آور به شمار می‌رود، نقش پیش‌دارنده آموزش بیش از پیش مورد توجه قرار می‌گیرد. شهروندان کانون اصلی تولید زائدات جامد محسوب می‌شوند بنابراین برای کاهش تولید این زائدات اطلاع‌رسانی به آن‌ها و آموزش آن‌ها حائز اهمیت است. در حال حاضر این امر در شهرداری‌های تهران به نحوه شایان‌ذکری مورد توجه و اجرا قرار گرفته است. (Urban Waste Management Evaluation, 2017) برای مثال در کلیه نواحی منطقه ۱۴ شهرداری تهران با کمک آموزشگران فعال بازیافت این مهم به اجرا در آمده است. در این بین در ناحیه ۲ می‌توان به جرات چنین گفت که تقریباً تمامی مراکز مسکونی، فرهنگی، مذهبی، اداری، تجاری و آموزشی آموزش داده شده‌اند. نحوه آموزش‌ها متناسب با امکانات موجود و تراکم افراد متنوع بوده است. برای مثال آموزش چهره به چهره برای منازل، برگزاری تئاتر‌های آموزشی با مضمون بازیافت برای مراکز آموزشی و آموزش پرسنل خدماتی رسته‌های اداری و تجاری.

برای تشویق شهروندان در سطح ناحیه در ۳ کانکس موجود در سطح ناحیه اقدام به برگزاری مسابقاتی با موضوع بازیافت کرده‌اند و از بین شرکت‌کنندگان به قید قرعه کتب آموزشی در این زمینه به رسم یادبود اهدا می‌شد. تقریباً هر ۳۲ مدرسی که در این ناحیه قرار دارند آموزش نحوه تفکیک زائدات پلاستیکی و کاغذی را دیده‌اند و به آن‌ها مخازن تفکیکی -کارتن پلاست- به این منظور داده شده است. با نظارت ناظر بازیافت جمع‌آوری و بارگیری مستمر این مخازن صورت می‌گیرد. خوشبختانه در این رابطه جلب مشارکت‌های مردمی به‌خوبی صورت گرفته است و آمار و ارقام به‌خوبی نماینگر این مطلب هستند.

۹- باتوجه به بازخوردی که طی سالیان اخیر از مصرف مواد یک‌بارمصرف بر چرخه محیط زیست و تاثیر منفی استفاده از مواد پلاستیکی بر زندگی و بهداشت فردی و اجتماعی دارد. هیچ‌گونه تبلیغ و بازآموزی ای درخصوص بازگشت به استفاده از ظروف اصلی و ماندگار انجام نمی‌گردد.

بعبارت دیگر به جای بالا بردن عددی حجم تناژ مواد بازیافتی به پایین آوردن تناژ این مواد با عنایت به کم کردن سطح و می‌ان استفاده از مواد پلاستیکی و دور انداختن صورت نمی‌پذیرد.

۱۰- استفاده از مواد تجزیه پذیر به جای پلاستیک که خوشبختانه در حال حاضر در کشور ما هم تکنولوژی تولید آن موجود است می‌تواند تا حد زیادی مسائل و مشکلات ناشی از مصرف پلاستیک‌ها را کاهش دهد. در این رابطه پیشنهادات زیر مفید به نظر می‌رسد:

۱۱- آموزش استفاده از ظروف یک‌بارمصرف گیاهی به شهروندان که از هر لحاظ کارایی ظروف یک‌بارمصرف پلاستیکی را دارند و فقط اثرات مخرب آن‌ها را ندارند و زمان بازگشت این ظروف به طبیعت ۶ ماه تا ۱ سال است؛ و خصوصاً آموزش این مطلب که در هر صورت استفاده از ظروف یک‌بارمصرف، تنها در شرایط اضطراری لازم است و تا جای ممکن باید از استفاده از آن‌ها اجتناب نمود.

۱۲- آموزش به شهروندان در رابطه با اثرات مخرب پلاستیک و پیامدهای زیست‌محیطی آن و ترویج فرهنگ استفاده از ظروف گیاهی که این مهم در حال حاضر در ناحیه ۲ منطقه ۱۴ شهرداری تهران در حال انجام است. با این تفاوت که باید در نحوه این آموزش‌ها یک نوآوری با توجه به سطح سواد گروه هدف ایجاد کرد؛ یعنی پیش از آغاز آموزش در دوره بعد ابتدا یک مطالعه میدانی و مصاحبه با افراد گروه هدف (زنان خانه دار) در سطح ناحیه درب منازل این افراد انجام شود و میزان سواد هر کدام و همچنین میزان اطلاعاتشان در مورد محیط زیست و همچنین میزان علاقه آنان نسبت به شرکت در این فعالیت و مشارکت همگانی مورد سنجش و بررسی قرار گیرد. سپس کلیه اطلاعات بدست آمده در جدولی وارد شود. حاصل تجزیه و تحلیل اطلاعات وارد شده در جدول نوع، روش و سطح آموزش چهره به چهره را به ما نشان خواهد داد.

۱۳- برآورد هزینه‌های جمع‌آوری و بازیافت پلاستیک می‌تواند توجیه اقتصادی مناسبی در راستای استفاده از ظروف گیاهی که نسبتاً گرانتر از نوع پلاستیکی خود هستند، باشد.

۱۴- استفاده از گلدانهای نشا گیاهی به جای نوع پلاستیکی آن به‌عنوان مطالعه موردی در ناحیه ۲ منطقه ۱۴ شهرداری تهران در این صورت می‌توان نشاها را با گلدان در زمین کاشت و با این کار حجم قابل توجهی از زائدات پلاستیکی کاسته می‌شود.

۱۵- استفاده از ساکهای خرید پارچه ای چند بار مصرف به جای انواع پلاستیکی آن که در این رابطه هم با تلاش مسئول محیط زیست ناحیه ۲ ساک‌هایی تهیه و آموزشهایی در راستای فرهنگ استفاده از آن‌ها صورت برای شهروندان صورت گرفته است.

۱۶- تهیه بنر جهت اطلاع رسانی همگانی در راستای جلب مشارکت بیشتر شهروندان با مضامینی چون "پلاستیک کمتر زندگی بهتر" و ... و نصب آن‌ها در مراکز تجاری و خیابانهای اصلی

۱۷- برگزاری همایش‌هایی در راستای آشنایی بیشتر مردم با دستاوردهای بازیافت در سطح ناحیه یا منطقه.

۱۸- فراخوان همگانی در راستای کاهش مصرف پلاستیک و ظروف یک‌بارمصرف با تکیه بر حفظ محیط‌زیست و دریافت پیشنهادات در این راستا توجیه مسئولین ۳۳ مسجد و مراکز مذهبی در راستای ترویج فرهنگ استفاده از ظروف گیاهی

منابع

۱. فاضلی، فواد، ۱۳۸۶، "نو کردن کهنه‌ها"، مجله صنایع پلاستیک ...
۲. سعادت، مجید، ۱۳۷۶، "مروری بر آنالیز فیزیکی و شیمیایی زباله شهر تهران"، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران.
۳. شوارتز، س.س؛ و گودمن، ه.، ۱۳۷۷، "پلاستیک‌های گرمانرم"، ترجمه علی عباسیان و سام منوچهری و حسین نازک دست، انتشارات بهروزان با همکاری مجله پلاستیک.
۴. اسفندیاری، ع.م، ۱۳۷۳، "مدیریت بازیافت کاغذ از مواد زائد جامد"، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات
۵. اسلامی، محمد، ۱۳۷۲، "مدیریت مواد زائد جامد شهری"، وزارت کشور معاونت هماهنگی امور عمرانی.
۶. عبدلی، محمدعلی، ۱۳۹۵، "بازیافت مواد زائد جامد شهری"، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران.
۷. www.Healtheffects.com, 2018
۸. عمرانی، قاسمعلی، ۱۳۷۴، "مواد زائد جامد"، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، جلد دوم.
۹. ماهنامه بسپار، آذر ۱۳۹۴، شماره ۴۴
10. http://www.natureworksllc.com/media/Files/LCA/10%2005%2015_final.pdf
11. <http://www.enviromentalchemistry.com>
12. www.recycle.net, 2017
13. Urban Waste Management Evaluation, Urban Management, No.2 2017 Tehran
14. Solid waste Management, collect and transport, sanitary ware and composting, Islamic Azad University Press, 2010, Fourth edition, Tehran

بررسی عوامل جمعیت شناختی و اجتماعی مؤثر بر رفتارهای زیست محیطی شهروندان شهر سمیرم

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۱۶

کد مقاله: ۹۲۱۷۴

مرتضی افشاری^۱

چکیده

امروزه تأثیر رفتارهای زیست محیطی بر محیط زیست بر کسی پوشیده نیست و اخیراً مورد توجه بسیاری از جامعه شناسان محیط زیست نیز قرار گرفته است. رفتارهای زیست محیطی از عوامل متعددی تأثیر می پذیرند. پژوهش حاضر با هدف شناخت میزان تأثیر عوامل جمعیت شناختی و اجتماعی بر رفتارهای زیست محیطی مسئولانه صورت پذیرفته است. جامعه آماری شامل شهروندان بالای ۱۴ سال شهر سمیرم بوده که بر طبق فرمول نمونه گیری کوکران و با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی تعداد ۲۶۵ نفر به عنوان نمونه ی آماری انتخاب شده اند. این تحقیق با روش پیمایشی انجام شده و ابزار گردآوری داده ها، پرسشنامه بوده است. یافته های پژوهش نشان می دهد که بین متغیر نگرش زیست محیطی و رفتار محیط زیستی رابطه ی معناداری وجود دارد اما بین آگاهی و رفتار محیط زیستی رابطه ی معناداری وجود ندارد. همچنین رفتارهای زیست محیطی برحسب گروه های سنی و سطح تحصیلات متفاوت است اما میزان درآمد، جنسیت و وضعیت تأهل در رفتارهای محیط زیستی تأثیری ندارند.

واژگان کلیدی: رفتار زیست محیطی، آگاهی زیست محیطی، نگرش زیست محیطی، سمیرم

۱- کارشناس ارشد جمعیت شناسی؛ معاونت شهرداری شهر سمیرم (m9376618258@gmail.com)

۱- مقدمه

تا پیش از دهه ۱۹۷۰ تفکرات ضد اکولوژیکی و نظریات معافیت بشر بر افکار و نگرش مردم حاکم بود و رشد اقتصادی اولویت اول را داشت اما با بروز مشکلات زیست محیطی ناشی از دخالت و بهره برداری ناصحیح انسان ها، به تدریج نظریات حاکم تغییر یافت و نظریه های طبیعت محور و محیط زیست گرا ظهور کردند. این الگوهای نظری حاکی از این مسئله بودند که چرا و چگونه مردم باید نگرش و رفتارهایشان را در برابر محیط زیست تغییر دهند (احمدیان و حقیقتیان، ۱۳۹۵). چراکه یکی از راهکارهای اجتناب از آسیب رساندن به محیط زیست و جلوگیری از تخریب آن، تغییر رفتار انسان ها به سمت و سوی ابعاد طبیعت گرایانه است. این درحالی است که دست یابی به تغییرات رفتاری در ارتباط با موضوعی خاص، در ابتدا نیازمند ایجاد تغییر در نگرش افراد نسبت به همان موضوع است. بنابراین درک نگرش های زیست محیطی هدف اساسی و اولیه محققان در دست یابی به بینش های جدید در راستای کمک به تحقیقات در زمینه رفتارهای زیست محیطی است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۶).

جهان در حالی قرار دارد که متخصصان محیط زیست آن را حالت فشار بیش از حد و سقوط می نامند. تغییر ویژگی ها و مشخصه های مشکلات زیست محیطی از سطح ملی به سطح جهانی، از متمرکز به پراکنده، از کوتاه مدت به بلند مدت و از پیچیدگی کم به پیچیدگی زیاد ایجاب می کند که به جلب مشارکت عمومی توجه بیشتری شود (مختاری ملک آبادی و همکاران، ۱۳۹۳). در ادبیات نیمه قرن بیستم به بعد چنین مطرح می شود که مشکلات زیست محیطی که به دست انسان به وجود آمده است، تماما نمی تواند با به کارگیری فناوری صرف حل شوند. تغییرات در رفتار مورد نیاز است و اهمیت این موضوع تا حدی است که گفته می شود سمت و سوی علوم زیست محیطی و فیزیکی به سمت علوم رفتاری در حال تغییر و انتقال است. اینکه ما چگونه به محیط زیست ارزش دهیم، تعیین کننده این است که نقش و عملکرد خود را در زمین چگونه می بینیم و برای به اشتراک گذاردن این منابع با دیگران چه راهی را انتخاب می کنیم (زهتاب یزدی، ۱۳۸۹).

از آنجا که محیط یک دارایی عمومی است که در دسترس همه ی مردم می باشد، مصرف منابع طبیعی توسط یک شخص بر سایر اشخاص تأثیر می گذارد (کایاسر^۱ و همکاران، ۱۹۹۹). لذا در آماده سازی سیاست های زیست محیطی، مشارکت و آگاهی نسبت به مسائل زیست محیطی بسیار مهم می باشد (صالحی و پاژکی نژاد، ۱۳۱۲). انسان هم عامل و هم قربانی تخریب محیط زیست است، به طوری که عصر حاضر را عصر بحران زیست محیطی نام نهاده اند. اما آنچه این بحران را تشدید می کند بی سواد زیست محیطی است. بی سواد زیست محیطی در یک جامعه پیامدهای بی شماری دارد. این پیامدها آنقدر بارز هستند که دولت ها و رهبران اجتماع را نیز متوجه این موقعیت خطرناک ساخته اند. ترمیم صدماتی که مردم ناآگاهانه به سیستم بوم شناختی وارد می آورند، مانند ریختن زباله های مسموم و مضر در فاضلاب منازل و استفاده بی رویه از مواد یک بار مصرف بسیار پرهزینه. هزینه ترمیم صدمات وارده به محیط زیست تقریباً دوبرابر بیشتر از هزینه پیشگیری از آنهاست (صالحی عمران و آقامحمدی، ۱۳۸۷).

انسان ها همواره در پی یافتن راه حلی برای مسائل و مشکلات زیست محیطی می باشند. یکی از راهکارهای اجتناب از آسیب رساندن به محیط زیست و جلوگیری از تخریب آن، تغییر رفتار انسان ها به سمت و سوی ابعاد طبیعت گرایانه است. محققان جامعه شناسی زیست محیطی، به مطالعه ی عوامل تأثیرگذار بر رفتارهای زیست محیطی نظیر متغیرهای جمعیت شناختی، گرایش سیاسی، ایدئولوژی سیاسی، عملکرد زیست محیطی ملت ها، آگاهی زیست محیطی و عقیده ی دینی پرداخته اند (اسدی و مهرابی، ۱۳۹۷). جوامع انسانی با داشتن فعالیت های اجتماعی و ویژگی های فرهنگی مختلف، ارزش ها و نگرش های متفاوتی نسبت به طبیعت و محیط زیست دارند. بسیاری معتقدند که مشکلات زیست محیطی ریشه در ارزش ها و باورهای اجتماع دارد و به همین علت باید دانست افراد اجتماع نسبت به محیط زیست چگونه فکر می کنند، چه شناختی نسبت به آن دارند و تا چه اندازه، طبیعت و محیط زیست برایشان دغدغه است (صالحی و پاژکی نژاد، ۱۳۹۳).

اهمیت رفتارهای محیط زیستی غیرقابل اغماض است. شهروندان با رفتارهای خود، می توانند در کاهش مشکلات مربوط به محیط شهری خود نقش مهمی را ایفا نمایند. آنها وظیفه دارند که دانش و آگاهی خود را نسبت به مسائل زیست محیطی شهر خود بالا ببرند، نسبت به مسائل پیرامونی خود حساسیت و نگرانی داشته باشند و در کاهش مشکلات شهری مشارکت نمایند. تحقق این رفتارها به معنای تحقق رفتار شهروندی محیط زیستی است. بنابراین بررسی و شناسایی عوامل موثر بر رفتارهای محیط زیستی شهروندان ضروری می نماید (برک پور و جهان سیر، ۱۳۹۵). رفتار محیط زیستی، رفتار مثبت و مسئولانه در برابر محیط زیست است که در آن کنشگر اگر از محیط زیست حفاظت نمی کند حداقل به آن آسیبی نمی رساند (حاجی زاده میمندی و فلک الدین، ۱۳۹۶). اثرات فعالیت های انسان بر خاک از طریق تخلیه یا دفن زباله ها، نخاله های ساختمانی و پسماندهای خطرناک و سمی در اراضی دفن زباله و دشت های پیرامون شهری به مسمومیت خاک و فرسایش آن منجر شده است. هیچ کس نمی تواند ادعا کند که پیدایش چنین آسیب های مخربی نتیجه برخی از فعل و انفعالات طبیعی و مستقل از اراده انسان است. اشتباهاتی که در افکار،

نگرش و رفتارهای انسان در نتیجه فعالیت هایش روی کره زمین به وجود آمده، یکی از علل اصلی خساراتی است که محیط زیست متحمل آن گردیده است (احمدیان و حقیقتیان، ۱۳۹۵). تک تک افراد جامعه، چه به شکل فردی چه به صورت جمعی با محیط اطراف خود تعامل دارند، اما مدتهاست انسان با نام پیشرفت به دست تکنولوژی تعامل میان خود و طبیعت را به تعارض تبدیل کرده است. این تعارض سبب به وجود آمدن بحران های زیست محیطی شده است که به آلوده شدن محیط شهرها و افزایش انواع سرطان ها، تخریب و نابودی منابع و ذخایر طبیعی و تغییرات اقلیمی منجر گردیده است. اشتباهاتی که در افکار، نگرش و رفتارهای انسان در نتیجه ی فعالیت هایش بر روی کره زمین به وجود آمده، یکی از علت های اصلی خساراتی است که محیط زیست متحمل آن گردیده است (فره مند و همکاران، ۱۳۹۳).

نقش شهروندان در کاهش و افزایش مخاطرات زیست محیطی نقشی کلیدی است. به عبارتی رفتار شهروندان در برخورد با محیط زیست اطرافشان عامل مهمی در کاهش مخاطرات است (مختاری ملک آبادی و همکاران، ۱۳۹۳). در این راستا، شناسایی عوامل فردی و اجتماعی موثر بر رفتار زیست محیطی شهروندان ضروری می نماید. عوامل متعددی می تواند بر یک رفتار خاص تأثیر بگذارد، اما از آنجا که بررسی تمامی عوامل در چارچوب یک تحقیق نمی گنجد، به سنجش تأثیر برخی متغیرها از جمله آگاهی و نگرش زیست محیطی، سن، جنسیت، وضعیت تأهل و موقعیت اقتصادی بر رفتار زیست محیطی شهروندان خواهیم پرداخت. پرسشی که در اینجا مطرح می باشد این است که آیا آنهایی که نگرش مساعدی نسبت به محیط زیست دارند، در عمل نیز رفتارهای حامی محیط زیست را انجام می دهند؟ به بیان دیگر آیا نگرش های زیست محیطی به رفتارهای حامی محیط زیست منجر می شود؟ در این پژوهش سعی شده تا رفتارهای زیست محیطی شهروندان شهر سمیرم و عوامل موثر بر آنها مورد مطالعه قرار گیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

محیط زیست عبارت است از دنیای طبیعی به عنوان یک کلیت یا مکان جغرافیایی خاص که انسان، جانوران و گیاهان در آن زندگی می کنند. براین اساس و از آن رو که بقای انسان به آگاهی و شناخت محیطش وابسته بوده است، رابطه ی انسان با طبیعت و اندیشیدن به محیط زیست به قدمت تاریخ زندگی بشر در روی کره زمین می رسد (فره مند و همکاران، ۱۳۹۳). آنچه مسلم و غیرقابل انکار است این است که هر اقدام و تصمیم انسان بر محیط زیست اثر می گذارد و دیگر آنکه فعالیت های انسانی چه خرد و چه کلان در بستر نظام ایدئولوژیکی تجمیع می گردند و چه بسا که فعالیت های خرد انسان به علت فراوانی، تکرار و توزیع گسترده و تجمع آن ها در محیط زیست در افت کیفیت محیط نقش تعیین کننده ای داشته باشند (حاجی زاده میمندی و فلک الدین، ۱۳۹۶). امروزه رفتارهای زیست محیطی انسان، به عنوان یکی از مهم ترین و تأثیرگذارترین عوامل موثر بر محیط زیست، مورد توجه بسیاری از پژوهشگران و محیط گرایان قرار گرفته است (احمدیان و حقیقتیان، ۱۳۹۵). رفتار زیست محیطی، رفتاری است که فرد در برخورد با محیط زیست از خود بروز می دهد. افراد هر اجتماعی برحسب شرایط و مقتضیات خاص اجتماعی، فرهنگی و شخصیتی خود برخورد متفاوتی نسبت به محیط زیست دارند. این رفتارها ممکن است کاملاً مثبت، محیط گرایانه و مسئولانه باشد؛ یا برعکس، کاملاً منفی و مخالف محیط زیست (برک پور و جهان سیر، ۱۳۹۵ و فره مند و همکاران، ۱۳۹۳).

از جمله متغیرهای مهم برای پیش بینی رفتار انسان، آگاهی فرد درباره مسائل زیست محیطی است. اگرچه آگاهی همیشه تأثیر مستقیم بر رفتار ندارد، اما مکانیسم های دیگری را تقویت می کند که تغییر رفتار را تسهیل می کند (مرزبان و همکاران، ۱۳۹۸). یکی از مهمترین عواملی که باعث می شود مردم نسبت به حفظ محیط زیست بی توجه باشند بی اطلاعی آنهاست. همه خطرهای زیست محیطی بر اثر مداخله ی انسان پدید آمده است و اکولوژیست ها بیشتر معتقد به نادانی بشر هستند تا زیرکی او. آگاهی دادن به افراد باید هدفمند، هماهنگ و وحدت یافته باشد (مختاری ملک آبادی و همکاران، ۱۳۹۳). نظریات مربوط به تبیین رفتار زیست محیطی در چند دهه ی اخیر از نظریات ساده ی اولیه به نظریات پیچیده تغییر و تکامل یافته اند. قدیمی و ساده ترین مدل رفتار زیست محیطی گرایانه مبتنی بر یک توالی خطی از دانش محیط زیستی است که به نگرش محیط زیستی، نگرانی محیط زیستی و در نهایت به رفتارهای محیط زیستی منجر می شود. این مدل عقلانی فرض را بر این دارد که آموزش مردم در زمینه ی مسائل محیط زیستی به طور خودکار به رفتارهای محیط زیستی منجر خواهد شد. اشتباه بودن این مدل از اوایل دهه ی ۱۹۷۰ میلادی اثبات شد، ولی همچنان از آن استفاده می شود. تحقیقات نشان می دهند که در بیشتر موارد افزایش آگاهی و دانش به رفتارهای محیط زیستی مثبت منجر نمی شود (فیروزجائیان و همکاران، ۱۳۹۶). با توجه به اهمیت آگاهی مردم نسبت به محیط زیست، خوشبختانه در پیش نویس سند ملی محیط زیست جمهوری اسلامی ایران بر عمومی سازی فرهنگ محیط زیست، دسترسی به اطلاعات و آگاهی های زیست محیطی، ارتقای دانش، اخلاق و رفتار متناسب با هنجارهای زیست محیطی تأکید خاصی شده است (صالحی و پازوکی نژاد، ۱۳۹۳). به اعتقاد باور، استفاده ی بی رویه از انرژی در منازل، استفاده از تولیدات یکبار مصرف، استفاده از وسایل نقلیه ی شخصی، استفاده از انواع آفت کش ها، دفع مواد زائد به روش غیربهداشتی، جمع آوری و تفکیک نکردن زباله به منظور بازیافت و بسیاری از رفتارهای مخرب زیست محیطی دیگر همگی در نتیجه ی رفتارهای زیست محیطی انسان است. برخی محققان بر این باورند که افزایش آگاهی عمومی زیست محیطی می تواند مسائل و مشکلات زیست محیطی را کاهش دهد و منجر به رفتارهای مسئولانه در برابر محیط زیست شود (فره مند و همکاران، ۱۳۹۳).

علاوه بر آگاهی، نگرش انسان به محیط و اهمیت آن در پیش بینی رفتارهای محیطی از دیرزمان مورد توجه پژوهشگران بوده است. (مرزبان و همکاران، ۱۳۹۸). از نظر دنلپ و ون لایر، مقصود از نگرش محیط‌زیستی، نوعی نگرش نسبت به محیط‌زیست است که براساس آن فرد معتقد است اولاً انسان بر طبیعت غلبه ندارد؛ ثانیاً باید بین انسان و طبیعت تعادل وجود داشته باشد و ثالثاً، برای رشد و توسعه اقتصادی محدودیت وجود دارد (صالحی و پازوکی نژاد، ۱۳۹۳). نگرش‌های زیست‌محیطی شامل جهت‌گیری‌های اساسی افراد درمورد محیط‌زیست است. یافته‌های محققان به صورت کلی و بدون هیچ استثناء حاکی از آن است که این جهت‌گیری منجر به رفتارهای مسئولانه نسبت به محیط‌زیست می‌شود (رستگار خالد و همکاران، ۱۳۹۶). به عقیده هینز تمایل فرد برای رفتارهای مسئولانه، به تنهایی جهت تحقق بخشیدن به رفتار کافی نیست، زیرا رفتار مسئولانه نسبت به محیط‌زیست تحت تأثیر فشارهای اقتصادی، فشارهای اجتماعی و فرصت انتخاب رفتارهای متفاوت نیز هست. بسیاری از رفتارهای روزمره که پیامدهای منفی برای محیط‌زیست دارند، برحسب رفتارهای مبتنی بر عادت صورت می‌گیرند (شیری، ۱۳۹۶). در ادامه مروری بر تحقیقات صورت گرفته درمورد موضوع مورد بحث خواهیم داشت.

فره‌مند و همکارانش در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی عوامل اجتماعی موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان شهر یزد" با استفاده از نظریات فردگرایی و رضایت از زندگی، به بررسی عوامل اجتماعی موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان شهر یزد پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بین متغیرهای سن، آگاهی زیست‌محیطی، فردگرایی، رضایت از زندگی و رفتارهای زیست‌محیطی رابطه‌ی معناداری وجود دارد؛ همچنین بین زنان و مردان در رفتارهای زیست‌محیطی تفاوت معناداری وجود دارد (فره‌مند و همکاران، ۱۳۹۳). احمدیان و حقیقتیان در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل جامعه‌شناختی نقش عوامل فرهنگی بر رفتارهای زیست‌محیطی شهری شهروندان شهر کرمانشاه" به بررسی میزان تأثیر عوامل فرهنگی بر رفتارهای زیست‌محیطی مسئولانه پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که میانگین رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان متوسط رو به بالا است و بین متغیرهای ارزش، باور و آگاهی‌های زیست‌محیطی با رفتار زیست‌محیطی رابطه‌ی معناداری وجود دارد درحالی که متغیر تحصیلات با آن رابطه نداشت. همچنین رفتارهای زیست‌محیطی برحسب جنسیت، تأهل و گروه‌های سنی متفاوت است. در یک نتیجه‌ی کلی از این تحقیق می‌توان گفت که عوامل فرهنگی درواقع می‌توانند پیش‌بینی‌کننده‌ی سیاست‌های ترویج رفتارهای زیست‌محیطی مسئولانه باشند (احمدیان و حقیقتیان، ۱۳۹۵).

صالحی و پازوکی نژاد در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل عوامل اجتماعی موثر بر نگرش و عملکرد زیست‌محیطی دانشجویان" به ارزیابی نگرش و عملکرد زیست‌محیطی دانشجویان دانشگاه‌های دولتی سطح استان مازندران پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داد نگرش دانشجویان نسبت به محیط‌زیست مثبت بوده اما به رفتارهای زیست‌محیطی چندان پایبند نبوده‌اند. نگرش و عملکرد زیست‌محیطی دانشجویان برحسب جنسیت هیچ تفاوتی نداشت و بین نگرش و عملکرد زیست‌محیطی دانشجویان رابطه ضعیفی وجود داشته است (صالحی و پازوکی نژاد، ۱۳۹۳). صالحی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان تبیین جامعه‌شناختی رفتار محیط‌زیستی گردشگران در پارک جنگلی نور به بررسی جامعه‌شناختی رفتار گردشگران نسبت به محیط‌زیست در پارک جنگلی نور پرداختند. یافته‌ها نشان داد که بین سن گردشگران، محل سکونت و رفتارهای محیط‌زیستی رابطه معناداری وجود ندارد. در مقابل یافته‌های تحقیق نشان داد که بین جنسیت و سطح تحصیلات و رفتارهای محیط‌زیستی رابطه مثبت وجود دارد. همچنین در بین رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران و متغیرهای مستقل (فشارهای هنجاری، فرصت، دانش محیط‌زیستی، ارزش زیست‌محیطی، پارادایم نوین بوم‌شناختی، توانایی، انگیزه) رابطه معناداری وجود دارد (صالحی و همکاران، ۱۳۹۴). حاجی زاده میمندی و فلک الدین در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی عوامل اجتماعی-فرهنگی موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی مسئولانه به مطالعه‌ی رابطه‌ی عوامل اجتماعی-فرهنگی با رفتارهای زیست‌محیطی در بین شهروندان شهر خرم‌آباد پرداختند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که بین متغیرهای سن، درآمد، آگاهی زیست‌محیطی، سبک زندگی، استفاده از شبکه‌های اجتماعی، سرمایه‌ی فرهنگی و قانون‌گرایی با رفتارهای زیست‌محیطی مسئولانه رابطه‌ی معناداری وجود دارد (حاجی زاده میمندی و فلک الدین، ۱۳۹۶).

برک پور و جهان سیر در مقاله‌ای تحت عنوان شهروندی محیط‌زیستی و تحلیل رفتار شهروندی در شهر قزوین به شناسایی و تحلیل زمینه‌های شکل‌دهنده رفتار محیط‌زیستی شهروندان پرداخته‌اند. نتایج حاصل از پژوهش، بیانگر پایین بودن سطح رفتار شهروندی محیط‌زیستی شهروندان است. مهم‌ترین عوامل موثر در این موضوع، پایین بودن سطح دانش محیط‌زیستی شهروندان و ناکارآمدی عوامل زیرساختی و قانونی کافی جهت بروز این رفتارها است (برک پور و جهان سیر، ۱۳۹۵).

۳- فرضیه‌های تحقیق

- رفتارهای زیست‌محیطی برحسب متغیرهای جمعیت‌شناختی (جنسیت، تأهل، سن) متفاوت است.
- بین میزان تحصیلات پاسخگویان و رفتارهای زیست‌محیطی رابطه وجود دارد.
- بین میزان درآمد پاسخگویان و رفتارهای زیست‌محیطی رابطه وجود دارد.
- بین نگرش زیست‌محیطی و رفتارهای زیست‌محیطی رابطه وجود دارد.
- بین دانش و آگاهی زیست‌محیطی و رفتارهای زیست‌محیطی رابطه وجود دارد.

۴- روش تحقیق

جهت انجام پژوهش حاضر از روش پیمایشی استفاده شده است. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه است. نتایج ضریب آلفای کرونباخ ۰.۸۱۵ را نشان می‌دهد که حاکی از انسجام درونی گویه‌ها و نشان‌دهنده‌ی قابلیت اعتماد ابزار سنجش می‌باشد. جهت اطمینان از اعتبار ابزار سنجش، ابتدا اعتبار صوری سوالات پرسشنامه، از نظرات متخصصان در حوزه‌ی موضوع تحقیق، مورد بهره‌برداری قرار گرفت. علاوه بر این، تلاش گردید تا در طراحی سوالات پرسشنامه، از سوالات مشابه که در تحقیقات پیشین استفاده شده‌اند، بهره گرفته شود. جامعه‌ی آماری شامل شهروندان بالای ۱۴ سال شهر سمیرم است که براساس آخرین آمار موجود، جمعیت بالای ۱۴ سال شهر سمیرم ۲۱۶۰۸ نفر است (سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵) که براساس فرمول نمونه‌گیری تعداد ۲۶۴ نفر به عنوان حجم نمونه‌ی این پژوهش انتخاب شد. نمونه‌گیری به روش تصادفی انجام شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو روش آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شده است. متغیرهای اصلی تحقیق شامل آگاهی زیست‌محیطی، نگرش زیست‌محیطی و رفتار زیست‌محیطی می‌باشد که تعریف مفهومی و عملیاتی این متغیرها در این قسمت آورده شده است. رفتارهای زیست‌محیطی: رفتار محیط‌زیستی، مجموعه‌ای از کنش‌های افراد جامعه نسبت به محیط‌زیست است که یک طیف وسیع از احساسات، تمایلات و آمادگی‌های خاص برای رفتار نسبت به محیط‌زیست را شامل می‌شود. افراد هر جامعه‌ای برحسب شرایط و مقتضیات خاص اجتماعی و فرهنگی برخورد متفاوتی نسبت به محیط‌زیست دارند. این برخوردها و رفتارها ممکن است کاملاً منفی و برعکس محیط‌زیست و یا بالعکس کاملاً مثبت و بر له محیط‌زیست باشند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۴). جهت سنجش و اندازه‌گیری رفتار محیط‌زیستی از ۹ پرسش استفاده شده است. از آزمودنی‌ها خواسته شد مطابق عملکرد خود به سوالات پاسخ دهند. طیف سنجش به ترتیب اولویت به مقوله‌های بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم، بسیار کم رتبه‌بندی شده است.

جدول ۱. گویه‌های مربوط به رفتار محیط‌زیستی

ردیف	گویه‌ها
۱	من کاغذ، پلاستیک و آلومینیوم را برای بازیافت جداگانه جمع‌آوری می‌کنم.
۲	در هنگام شستن لباس‌ها و ظرف‌ها به مصرف بهینه آب توجه می‌کنم.
۳	خاموش کردن لامپ‌های اضافی در منزل برای من اهمیت زیادی دارد.
۴	من در برنامه‌های زیست‌محیطی نظیر کاشت درختان و پاکسازی پارک‌ها از زباله و ... شرکت می‌کنم.
۵	من با اطرافیان و دوستان خود درمورد مسائل محیط‌زیستی صحبت می‌کنم.
۶	من زباله‌های خود را در طبیعت رها نمی‌کنم.
۷	من عضو انجمن زیست‌محیطی هستم.
۸	من مطالب محیط‌زیستی را در فضای مجازی، روزنامه‌ها و کتاب‌ها مطالعه می‌کنم.
۹	من برنامه‌های تلویزیونی در زمینه محیط‌زیست را تماشا می‌کنم.

آگاهی و دانش محیط‌زیستی: دانش محیط‌زیستی، شامل اطلاعاتی است که افراد درباره محیط‌زیست، بوم‌شناسی سیاره زمین و تأثیر کنش‌های انسانی بر روی محیط‌زیست دارند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۵). به منظور سنجش آگاهی زیست‌محیطی از ۶ گویه استفاده شده است. نمره‌گذاری آن بر اساس سوال دو گزینه‌ای بله و خیر انجام گرفته که بله امتیاز ۱ و خیر امتیاز ۰ را دارد.

جدول ۲. گویه‌های مربوط به آگاهی و دانش محیط‌زیستی

ردیف	گویه‌ها
۱	آیا بهترین زمان آبیاری گیاهان باغچه صبح زود یا هنگام غروب آفتاب است؟
۲	آیا گاز دی‌اکسید کربن مهم‌ترین عامل نازک شدن لایه اوزن است؟
۳	آیا تفکیک زباله از مبدا (در داخل خانه‌ها) به بهبود وضعیت محیط‌زیست کمک می‌کند؟
۴	آیا استفاده‌ی بیش از حد از سوخت‌های فسیلی موجب گرمایش زمین می‌شود؟
۵	آیا تخلیه فاضلاب در رودخانه‌ها مهم‌ترین عامل آلودگی آب است؟
۶	آیا دی‌اکسید کربن، متان و بخار آب مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای هستند؟

نگرش محیط‌زیستی: نگرش محیط‌زیستی نیز مجموعه‌ای از احساسات خوشایند یا ناخوشایند درمورد ویژگی‌های محیط فیزیکی یا مسایل مربوط به آن است (صالحی و پازوکی نژاد، ۱۳۹۳). جهت سنجش و اندازه‌گیری نگرش محیط‌زیستی از ۵ پرسش استفاده شده است. برای سنجش این متغیر از پاسخگویان خواسته شد که نگرش‌ها و باورهایشان را نسبت به این ۵ گویه

ابراز نمایند. طیف سنجش به ترتیب اولویت به مقوله های کاملاً موافقم، موافقم، نظری ندارم، مخالفم، کاملاً مخالفم رتبه بندی شده است.

جدول ۳. گویه های مربوط به نگرش محیط زیستی

ردیف	گویه ها
۱	تعادل طبیعت بسیار حساس است و به راحتی به هم می خورد.
۲	دخل و تصرف انسان در طبیعت اغلب نتایج فاجعه آمیزی را به دنبال داشته است.
۳	انسان برای حفظ و ادامه بقا باید با طبیعت هماهنگ باشد.
۴	کره زمین شبیه یک سفینه فضایی است که منابع و فضای آن محدود است.
۵	انسان بیش از حد از محیط زیست سوء استفاده می کند.

در این تحقیق علاوه بر تلاش برای تبیین رابطه ی آگاهی و نگرش زیست محیطی با رفتار زیست محیطی، سعی شده است تمایزپذیری و تغییر مقوله ی رفتار زیست محیطی در زمینه ی یک سری از متغیرهای زمینه ای مانند جنسیت، سن، وضعیت تأهل و تحصیلات تبیین شود.

۵- یافته ها

۵-۱- بخش اول: آمار توصیفی

متغیرهای توصیفی این پژوهش شامل جنسیت، سن، وضعیت تأهل، میزان تحصیلات و میزان درآمد ماهانه می باشد که نتایج توصیفی آن در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۴. آمار توصیفی متغیرهای جمعیت شناختی

متغیر ها	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت		
زن	۱۳۱	۴۹,۴
مرد	۱۳۴	۵۰,۶
سن		
۱۴-۲۰	۱۶	۶,۰
۲۱-۳۰	۱۰۷	۴۰,۴
۳۱-۴۰	۱۱۷	۴۴,۲
۴۱-۵۰	۱۴	۵,۳
بالای ۵۱ سال	۱۱	۴,۲
وضعیت تأهل		
مجرد	۱۴۹	۵۶,۲
متاهل	۱۱۶	۴۳,۸
متغیر ها	فراوانی	درصد فراوانی
میزان تحصیلات		
زیر دیپلم	۱۳	۴,۹
دیپلم	۴۲	۱۵,۸
کاردانی	۴۶	۱۷,۴
کارشناسی	۹۴	۳۵,۵
کارشناسی ارشد	۶۷	۲۵,۳
دکتر	۳	۱,۱
میزان درآمد ماهانه		
زیر ۱ میلیون تومان	۱۲۶	۴۷,۵
۱ الی ۲ میلیون تومان	۵۲	۱۹,۶
۲ الی ۳ میلیون تومان	۳۵	۱۳,۲
۳ الی ۴ میلیون تومان	۳۲	۱۲,۱
بالای ۴ میلیون تومان	۲۰	۷,۵

۵-۲- بخش دوم: تحلیل داده ها

جهت تحلیل داده ها در این بخش از آزمون T دو گروه مستقل، آزمون ANOVA و همبستگی استفاده شده است. آیا رفتارهای زیست محیطی برحسب متغیرهای جمعیت شناختی (جنسیت، تأهل، سن) متفاوت است؟ جهت بررسی تفاوت رفتار زیست محیطی شهروندان سمیرم با توجه به جنسیت و وضعیت تأهل آنها، از آزمون T دو گروه مستقل استفاده شد. با مشاهده ی جدول ۵ و ۶، به عدم تفاوت در رفتار زیست محیطی شهروندان سمیرم با توجه به جنسیت و وضعیت تأهل آنها پی می بریم. آمار به دست آمده نشان می دهد رفتارهای زیست محیطی بین زنان و مردان و همچنین بین

مجردان و متاهلین تفاوت چندانی ندارد؛ بنابراین با توجه به مقدار T و سطح معناداری، وجود رابطه بین دو متغیر جنسیت و تأهل با رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان سمیرم رد می‌شود.

جدول ۵. آزمون T بین عامل زمینه ای جنسیت و رفتار زیست‌محیطی

متغیر وابسته	متغیر مستقل	انواع	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین	مقدار T	درجه آزادی	سطح معنی داری
رفتار	جنسیت	زن	۱۳۱	۳,۶۳۳۷	۰,۸۹۷۴	۰,۰۷۸۴۱	-۱,۲۶۴	۲۶۳	۰,۲۰۷
		مرد	۱۳۴	۳,۷۴۷۹	۰,۵۴۷۵	۰,۰۴۷۳۰	-۱,۲۵۸	۲۱۴,۱۲۰	۰,۲۱۰

جدول ۶. آزمون T بین عامل زمینه ای وضعیت تأهل و رفتار زیست‌محیطی

متغیر وابسته	متغیر مستقل	انواع	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین	مقدار T	درجه آزادی	سطح معنی داری
رفتار	وضعیت تأهل	مجرد	۱۴۹	۳,۶۹۳۵	۰,۸۹۲۲۳	۰,۰۷۳۰۹	۰,۰۶۳	۲۶۳	۰,۹۵۰
		متاهل	۱۱۶	۳,۶۸۷۷	۰,۴۹۰۳۶	۰,۰۴۵۵۳	۰,۰۶۷	۲۳۸,۸۴۹	۰,۹۴۷

جهت بررسی تفاوت رفتار زیست‌محیطی شهروندان سمیرم با توجه به تحصیلات، سن و میزان درآمد آنها، از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. با مشاهده ی جدول ۷ و ۸ و ۹، به وجود تفاوت در رفتار زیست‌محیطی شهروندان سمیرم با توجه به تحصیلات و سن آنها پی می‌بریم.

آمار بدست آمده نشان می‌دهد شهروندانی که در مقطع دکترا (۴,۳۳۳۳) تحصیل کرده‌اند و افراد واقع در سنین ۲۰-۱۴ ساله (۳,۹۸۶۱) رفتارهای زیست‌محیطی بهتری نسبت به سایر سنین داشته‌اند؛ بنابراین با توجه به مقدار F و سطح معناداری، وجود رابطه بین دو متغیر تحصیلات و سن با رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان پذیرفته می‌شود. نتایج نشان می‌دهد رابطه معناداری بین میزان درآمد و رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان وجود ندارد.

جدول ۷. تحلیل واریانس بین عامل زمینه ای سن و رفتار زیست‌محیطی

وابسته	مستقل	سن	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	مقدار F	سطح معناداری
رفتار	سن	۱۴-۲۰	۱۶	۳,۹۸۶۱	۰,۷۷۵۰۰	۰,۱۹۳۷۵	۴,۳۳۹	۰,۰۰۲
		۲۱-۳۰	۱۰۷	۳,۴۷۱۴	۰,۸۶۳۸۸	۰,۰۸۳۵۱		
		۳۱-۴۰	۱۱۷	۳,۸۱۲۹	۰,۵۵۹۳۱	۰,۰۵۱۷۱		
		۴۱-۵۰	۱۴	۳,۸۶۵۱	۰,۸۲۸۲۵	۰,۲۲۱۳۶		
		بالای ۵۱	۱۱	۳,۸۷۸۸	۰,۵۵۲۱۱	۰,۱۶۶۴۷		

جدول ۸. تحلیل واریانس بین عامل زمینه ای میزان تحصیلات و رفتار زیست‌محیطی

وابسته	مستقل	تحصیلات	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	مقدار F	سطح معناداری
رفتار	تحصیلات	زیردیپلم	۱۳	۳,۵۹۸۳	۰,۸۲۳۴۵	۰,۲۲۸۳۸	۲,۸۰۴	۰,۰۱۷
		دیپلم	۴۲	۳,۷۱۴۳	۱,۱۹۹۵۰	۰,۱۸۵۰۹		
		کاردانی	۴۶	۳,۹۴۶۹	۰,۵۶۹۸۱	۰,۰۸۴۰۱		
		کارشناسی	۹۴	۳,۵۱۴۲	۰,۵۹۵۵۷	۰,۰۶۱۴۳		
		کارشناسی ارشد	۶۷	۳,۷۳۸۰	۰,۵۹۳۸۶	۰,۰۷۲۵۵		
		دکترا	۳	۴,۳۳۳۳	۰,۰۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰۰		

جدول ۹. تحلیل واریانس بین عامل زمینه ای میزان درآمد و رفتار زیست محیطی

وابسته	مستقل	درآمد	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	مقدار F	سطح معناداری
رفتار	درآمد	زیر ۱ میلیون	۱۲۶	۳,۷۲۴۰	۰,۸۹۱۸۵	۰,۰۷۹۴۵	۱,۱۹۸	۰,۳۱۲
		۱ الی ۲ میلیون	۵۲	۳,۷۶۵۰	۰,۵۸۲۴۲	۰,۰۸۰۷۷		
		۲ الی ۳ میلیون	۳۵	۳,۵۸۷۳	۰,۵۹۵۶۶	۰,۱۰۰۶۸		
		۳ الی ۴ میلیون	۳۲	۳,۷۳۹۶	۰,۶۵۱۳۲	۰,۱۱۵۱۴		
		بالای ۴ میلیون	۲۰	۳,۳۹۴۴	۰,۲۱۷۷۲	۰,۰۴۸۶۸		

آیا بین عوامل اجتماعی آگاهی و نگرش زیست محیطی شهروندان سمیرم و رفتار زیست محیطی آنها رابطه معنی داری وجود دارد؟

جهت بررسی این رابطه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است. مطابق با نتایج به دست آمده، مقدار همبستگی پیرسون بین آگاهی زیست محیطی و رفتار زیست محیطی شهروندان سمیرم $R = -0.032$ ، بین نگرش زیست محیطی آنها و رفتار زیست محیطی $R = 0.321$ است. بنابراین با توجه به مقدار سطوح معنی داری وجود رابطه میان متغیر اجتماعی آگاهی و رفتار محیط زیستی رد و میان نگرش شهروندان سمیرم و رفتار زیست محیطی آنها پذیرفته می شود.

جدول ۱۰. بررسی رابطه بین آگاهی و نگرش زیست محیطی شهروندان سمیرم و رفتار زیست محیطی آنها

متغیر	R	سطح معنی داری
آگاهی زیست محیطی	-۰,۰۳۲	۰,۶۰۱
رفتار		
نگرش زیست محیطی	۰,۳۲۱	۰,۰۰۰

۶- نتیجه گیری

امروزه با افزایش مسائل زیست محیطی مانند بحران انرژی، تغییر آب و هوا، اتلاف و تخریب منابع طبیعی و افزایش مواد زائد ناشی از توسعه شهرنشینی و صنعتی، اثر انسان بر محیط مورد توجه محققان قرار گرفته است. زیرا بسیاری از این معضلات ناشی از پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم رفتارهای انسان است (مرزبان و همکاران، ۱۳۹۸). در این راستا یکی از متغیرهای مهم تاثیرگذار بر رفتار زیست محیطی، آگاهی فرد درمورد مسائل زیست محیطی و دیگری نگرش آنها نسبت به این مسائل است. حل بحران های زیست محیطی معاصر نیازمند تغییر رفتار، توسعه صلاحیت و مشارکت عموم مردم جهت حفظ محیط زیست است؛ به طوری که با افزایش دانش، تغییر ارزش ها و ارتقای توانمندی است که شرایط مناسبی برای ایجاد همبستگی و هماهنگی بین مردم و محیط زیست فراهم می شود (صالحی و پازوکی نژاد، ۱۳۹۳).

پژوهش حاضر به منظور بررسی عوامل اجتماعی (آگاهی و نگرش زیست محیطی) و متغیرهای جمعیت شناختی (سن، جنسیت، درآمد، وضعیت تأهل و میزان تحصیلات) موثر بر رفتارهای زیست محیطی شهروندان سمیرم انجام گرفته است. نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که رفتار محیط زیستی زنان و مردان، همچنین متاهلین و مجردین شهر سمیرم تفاوتی ندارد. میزان درآمد ماهیانه نیز بر رفتار محیط زیستی تأثیری ندارد. در مورد سطح تحصیلات، شهروندان دارای مدرک دکترا رفتار محیط زیستی بهتری نسبت به سایر شهروندان از خود نشان می دهند و افرادی که در رده ی سنی ۱۴ الی ۲۰ سالگی قرار دارند نیز رفتار محیط زیستی بهتری نسبت سایر سنین دارند.

ویلیتس و اسکات^۱، نگرش و رفتار زیست محیطی مردم پنسیلوانیای آمریکا را مورد مطالعه قرار داده و دریافتند که زنان بیشتر از مردان در رفتارهای مصرفی حفاظت زیست محیطی شرکت می کنند. پرسشنامه تحقیق مذکور، شامل دو نوع رفتار زیست محیطی بود؛ رفتار مصرف کننده و رفتار سیاسی. محققان در این تحقیق آشکار کردند که زنان بیشتر از مردان، با در نظر گرفتن موضوعات زیست محیطی تصمیمات خرید را اتخاذ می کنند. همچنین زلتزی^۲ و همکارانش با تمرکز بر روی تفاوت های جنسیتی در محیط زیست گرایی، به مطالعه دانشجویان انگلیسی و اسپانیایی زبان در ۱۴ کشور اروپایی، آمریکای لاتین و ایالات متحده پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که در ۱۱ کشور از ۱۴ کشور، زنان در مقایسه با مردان، مشارکت گسترده ای در رفتارهای طرفداری از محیط زیست دارند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۵).

1 Scot & Willits

2 Zelenzy

نتایج این دو تحقیق با تحقیق حاضر همخوانی ندارد. احمدیان و حقیقتیان در پژوهشی که در کرمانشاه انجام دادند دریافتند که متغیر تحصیلات با رفتار محیط‌زیستی رابطه ندارد اما رفتار برحسب جنسیت، تأهل و گروه سنی متفاوت است. نتایج تحقیق در حوزه ی بررسی رابطه ی عوامل اجتماعی با رفتار محیط‌زیستی حاکی از آن است که آگاهی رابطه ی معناداری با رفتار محیط‌زیستی ندارد اما بین نگرش و رفتار محیط‌زیستی همبستگی معنادار و مثبتی با ضریب ۰,۳۲۱ وجود دارد و نشان دهنده ی آن است که با بالا رفتن نگرش محیط‌زیستی شهروندان رفتار محیط‌زیستی بهتری از خود نشان می دهند. در پایان باید خاطر نشان نمود که محیط‌زیست متعلق به همه ی ماست و هر شخصی باید به نوبه ی خود در حفظ محیط‌زیست مسئولیت پذیر بوده و در این راستا تلاش نماید و دیگران را نیز از خطرات زیست‌محیطی آگاه نماید.

مراجع

- ۱) احمدی، اصغر؛ مشکینی، قاسم و صابر دمیرچی، حسین (۱۳۹۶)، "بررسی رابطه ی جنسیت با شهروندی زیست‌محیطی (مطالعه موردی مناطق ۳، ۱۱ و ۱۹ تهران)"، پژوهش نامه زنان، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سال هشتم، شماره سوم
- ۲) احمدیان، داریوش و حقیقتیان، منصور (۱۳۹۵)، "تحلیل جامعه شناختی نقش عوامل فرهنگی بر رفتارهای زیست‌محیطی شهری مورد مطالعه (شهروندان شهر کرمانشاه)"، مطالعات جامعه شناختی شهری، سال ششم، شماره ۱۸
- ۳) اسدی، معصومه و مهرابی، محبوبه (۱۳۹۷)، "بررسی عوامل زمینه‌ای و اجتماعی موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان بندرعباس"، پژوهش نامه فرهنگی هرمزگان، شماره ۱۵
- ۴) برک پور، ناصر و جهان سیر، فاطمه (۱۳۹۵)، "شهروندی محیط‌زیستی و تحلیل رفتار شهروندی در شهر قزوین"، مجله هویت شهر، شماره بیست و هشتم، سال دهم
- ۵) حاجی زاده میمنندی و فلک الدین، زهرا (۱۳۹۶)، "بررسی عوامل اجتماعی - فرهنگی موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی مسئولانه (مورد مطالعه: شهروندان شهر خرم آباد)"، فصلنامه توسعه اجتماعی، دوره ۱۲، شماره ۱
- ۶) رستگار خالد، امیر؛ مشکینی، قاسم و صالحی، صادق (۱۳۹۶)، "بررسی رابطه جهت گیری ارزشی با شهروندی زیست‌محیطی در بین شهروندان مناطق ۳، ۱۱ و ۱۹ تهران"، فصلنامه توسعه اجتماعی، دوره ۱۲، شماره ۱
- ۷) زهتاب یزدی، یاسر (۱۳۸۹)، "بررسی میزان آگاهی، نگرش و رفتار زیست‌محیطی اساتید دانشگاه های شهر تهران"، پایان نامه جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد، رشته آموزش محیط‌زیست، دانشگاه پیام نور، واحد ری
- ۸) سرشماری نفوس و مسکن (۱۳۹۵)، مرکز آمار ایران
- ۹) شبیری، سیدمحمد (۱۳۹۶)، "بررسی نقش سبک های تفکر در نگرش و رفتار محیط‌زیستی دانش آموزان دبیرستانی"، فصلنامه تعلیم و تربیت، دوره ۳۳، شماره ۲
- ۱۰) صالحی، صادق و پازوکی نژاد، زهرا (۱۳۹۳)، "تحلیل عوامل اجتماعی موثر بر نگرش و عملکرد زیست‌محیطی دانشجویان"، جامعه شناسی کاربردی، سال بیست و پنجم، شماره پیاپی (۵۵)، شماره سوم
- ۱۱) صالحی، صادق و پازوکی نژاد، زهرا (۱۳۹۲)، "محیط‌زیست در آموزش عالی: ارزیابی دانش زیست‌محیطی دانشجویان دانشگاه های دولتی مازندران"، دوفصلنامه مطالعات برنامه ریزی آموزشی، سال دوم، شماره چهارم
- ۱۲) صالحی، صادق؛ کبیری، افشار و کریم زاده، سارا (۱۳۹۵)، "بررسی نقش جنسیت در جهت گیری های زیست‌محیطی (مورد مطالعه: شهر ارومیه)"، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره هجدهم، شماره یک
- ۱۳) صالحی، صادق؛ معمار، رحمت الله و باید، آرزو (۱۳۹۴)، "تبیین جامعه شناختی رفتار محیط‌زیستی گردشگران (مطالعه ی موردی: پارک جنگلی نور)"، مجله ی برنامه ریزی و توسعه گردشگری، سال چهارم، شماره ۱۵
- ۱۴) صالحی عمران، ابراهیم و آقامحمدی، علی (۱۳۸۷)، "بررسی دانش، نگرش و مهارت های زیست‌محیطی معلمان آموزش دوره ابتدایی استان مازندران"، فصلنامه تعلیم و تربیت، سال بیست و چهارم، شماره ۹۵
- ۱۵) فرهنگد، مهناز؛ شکوهی فر، کاوه و سیارخلج، حامد (۱۳۹۳)، "بررسی عوامل اجتماعی موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی (مورد مطالعه: شهروندان شهر یزد)"، مطالعات جامعه شناختی شهری، سال چهارم، شماره ۱۰
- ۱۶) فیروزجائیان، علی اصغر؛ صالحی، صادق و شفیعی، آزاده (۱۳۹۶)، "بی تفاوتی زیست‌محیطی به مثابه ی بی تفاوتی اجتماعی"، جامعه پژوهی فرهنگی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سال هشتم، شماره سوم
- ۱۷) مختاری ملک آبادی، رضا؛ عبداللهی، عظیمه السادات و صادقی، حمیدرضا (۱۳۹۳)، "تحلیل و بازشناسی رفتارهای زیست‌محیطی شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان، سال ۱۳۹۱)"، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال پنجم، شماره هجدهم

۱۸) مرزبان، آمنه؛برزگران، مهران؛ حمایت خواه، مجتبی؛ ایاسی، مریم؛ دلاوری، سمانه؛ سبزه ای، محمدتقی و رحمانیان، وحید (۱۳۹۸)، "ارزیابی سطح آگاهی و رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان (مورد مطالعه: جمعیت شهری یزد)"، مجله سلامت و محیط‌زیست، دوره دوازدهم، شماره اول

18) Kaiser, Florian G.; Ranney, Michael; Hartig, Terry & Bowler, Peter A.(1999), "ecological behavior, environmental attitude and feelings of responsibility for the environment", European psychologist, Vol. 4, No. 2

تأثیر دام بر میزان زادآوری جنگل مطالعه موردی: جنگل خیرودکنار

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۱

کد مقاله: ۱۹۹۱۲

پگاه امیری^۱

چکیده

جنگل‌ها، از منابع ملی هر کشور هستند که در بسیاری از کشورها به‌خصوص ایران، در حال تخریب می‌باشند. از عوامل تخریب جنگل‌های شمال ایران می‌توان به تأثیر دام بر روی جنگل اشاره کرد. با اینکه دام‌ها آسیب‌های جدی به جنگل وارد می‌کنند؛ همچنان در جنگل‌های شمال کشور دامداری دیده می‌شود. عمده نگاه پژوهش حاضر، تأثیر دام بر میزان زادآوری جنگل خیرودکنار می‌باشد. پژوهش حاضر از نوع میدانی و با استفاده از مشاهده و پرسش و پاسخ است. یافته این پژوهش نشان می‌دهد که در محل‌های سهل‌الوصول رفت‌وآمد دام، زادآوری به‌شدت ضعیف است یا زادآوری صورت نمی‌گیرد اما در نزدیکی دولین که محلی صعب‌العبور است، زادآوری بسیار زیاد است.

واژگان کلیدی: جنگل، دامسرا، دام، زادآوری، خیرودکنار.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت جنگل، دانشگاه تهران، pegahamiri@ut.ac.ir

۱- مقدمه

جنگل، موهبتی است الهی که موجودیت آن منبع و منشاء خیر و برکات بی‌شمار و بسیار پرارزش برای انسان است. از نقش‌های پراهمیت جنگل در محیط‌زیست انسانی می‌توان به این موارد اشاره کرد: تنظیم جریان آب‌ها، حفاظت از خاک، حفاظت در مقابل بھمن و سیلاب‌های خانمان‌برانداز، حفاظت در مقابل باد، حفاظت از حیات‌وحش، تلطیف هوا، تفریح و تفرج، شکل‌دادن و تنوع بخشیدن به زیبایی‌های طبیعت و بالاخره تولید چوب و مواد سلولزی که به عنوان ماده اولیه مورد مصرف صنایع بی‌شماری می‌باشد (امیری، ۱۳۹۷). همچنین جنگل‌ها از مهم‌ترین منبع از منابع طبیعی به‌شمار می‌آیند که حدود ۳۰ درصد سطح زمین را پوشانده‌اند (محرم نژاد، ۱۳۸۸). انسان‌ها همیشه بر روی این منابع طبیعی مهم تأثیرات به‌سزایی گذاشته‌اند. نبود پوشش گیاهی می‌تواند برای ارگانیسم‌ها مشکلاتی به وجود بیاورد. مداخلات نادرست، قطع غیرقانونی و قاچاق چوب اصلی‌ترین عوامل تخریب جنگل به حساب می‌آیند. علاوه براین، در چنددهه گذشته، حضور دامداران و ساکنان جنگل از مهم‌ترین چالش برای تخریب جنگل بوده‌است (ناورودی، ۲۰۱۵).

جنگل‌های شمال از آستارا تا گلیداغی با سطحی حدود ۱/۹ میلیون هکتار یعنی ۱/۱۶ درصد از سطح کشور، تنها منبع طبیعی برای تأمین چوب مورد نیاز صنایع کشور می‌باشد. مدیریت رسمی برپایه طرح جنگل‌داری در جنگل‌های شمال ایران از سال ۱۳۳۸ آغاز شد. صرف نظر از روش مدیریت در جنگل‌های کشور، مسائل اجتماعی-اقتصادی همیشه به عنوان یکی از مهمترین مشکلاتی یادشده‌است که بیشتر طرح‌های جنگلداری با آن مواجه بوده‌اند (شامحمدی، ۱۳۹۳). از مسائل عمده‌ی اجتماعی-اقتصادی مرتبط با مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی تجدید شونده (جنگل) در کشور ایران می‌توان به موارد؛ دامداری آزاد در عرصه، تأمین سوخت از منابع گیاهی، کشاورزی، جنگل نشینی پراکنده، اشاره کرد. شرایط اجتماعی-اقتصادی در جنگل‌ها به دلیل سه وضعیت موجود در آن‌ها حائز اهمیت است؛ که این موارد به شرح زیر است:

۱. وضعیت انسان، دام، جنگل: یعنی آنچه در حال حاضر در جنگل‌ها جاری است و اگر توسعه‌ی اجتماعی-اقتصادی صورت نگیرد خواه ناخواه این حالت ادامه خواهد یافت.
۲. وضعیت انسان، جنگل، دام: در صورتی است که توسعه اجتماعی اقتصادی به معنی جامع آن تحقق نیابد ولی نوعی تحول، و یا توسعه اجتماعی به وجود آید.
۳. وضعیت جنگل، انسان: در صورتی که توسعه اجتماعی-اقتصادی تحقق یابد. یعنی به طوری که گفته شد، مسئله اشتغال انسان برای تأمین معیشت وابسته به جنگل نباشد و تأمین انرژی از طریق دیگری عملی گردد (شامخی، ۱۳۷۲). همانطور که ذکر گردید، یکی از عوامل مشکل‌ساز در جنگل حضور دام می‌باشد، که در سال ۱۳۷۲ آماربرداری در خصوص حضور آن‌ها انجام شد. بر طبق آن آمار، حدود ۳۳ هزار دامداری با ۴/۴ میلیون واحد دامی که ۱۱۴۰۰ واحد دامداری یا ۳۴/۵ درصد دامداری‌های متحرک و ۱۲۳۰۰ واحد دامداری یا ۳۶ درصد دامداری‌های نیمه متحرک و ۹۴۰۰ دامداری یا ۲۸/۵ درصد دامداری ساکن می‌باشند. علاوه بر این دامداری‌ها، در آبادی‌ها نیز حدود ۱/۴ میلیون واحد دام خانگی وجود دارد. بنابراین جمعاً در آبخیزهای جنگلی شمال ۵/۸ میلیون واحد دامی و به طور متوسط در هر هکتار دو واحد دامی وجود دارد (شامخی، ۱۳۷۲)، با توجه به اینکه آمار حضور دام در جنگل سال به سال افزایش می‌یافت، طرح‌های خروج دام از جنگل مطرح شد. طرح خروج دام از جنگل با در پی داشتن اهداف زیادی با عنوان طرح تحول سیستم دامداری در سال ۱۳۵۹ مطرح و به صورت طرح تحول سیستم دامداری در منطقه تنیان صومعه سرا در سال‌های ۱۳۶۲ و ۱۳۶۳ در دفتر فنی جنگل‌داری تهیه و ارائه شد. این طرح همگام با برنامه اول توسعه اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی در سطح نوشهر، ساری، گیلان و گلستان اجرا شد که از طریق مشارکت دولت و دامدار به نحوی که سهم دولت شامل واگذاری زمین و احداث تاسیسات دامداری و سهم دامدار شامل تأمین ماشین آلات کشاورزی و خرید دام دورگ از طریق سرمایه‌گذاری شخصی و اخذ تسهیلات بانکی بود. در برنامه پنج ساله دوم به منظور تسریع در اجرای طرح و کاهش فشار مالی از دوش دولت، ساخت تاسیسات حذف و به جای آن برنامه براساس مبنای واحد ارزش گذاری یعنی پرداخت حقوق ما به ازای خروج دام از جنگل به صورت وجه و یا واگذاری زمین معادل مبلغ ما به ازای بود. در برنامه سوم اجرای طرح خروج دام از جنگل در قالب برنامه دوم دیده شد و در برنامه چهارم از سال ۸۳ به بعد اجرای طرح تنها در قالب پرداخت مبلغ ما به ازای خروج دام از جنگل به اجرا در آمده است (رضوانی و هاشم‌زاده، ۱۳۹۲). این طرح شامل مشکلات زیادی بود که به اساسی-ترین آن، ساماندهی و خروج دام و تعیین اولویت خروج جنگل‌نشینان از عرصه‌های جنگلی با توجه به معیارهای مختلف می‌توان اشاره کرد (رضایی و معیری، ۱۳۹۳).

اگرچه در این پژوهش سعی بر این است تا تخریب‌های ناشی از دام را برروی زادآوری اطراف آن بررسی کند، اما تنها حضور دام و بهره‌برداری سودجویانه، از عوامل تخریب به‌حساب نمی‌آید بلکه واگذاری اراضی ملی، گسترش شهرنشینی، توسعه‌ی زیرساخت‌ها همانند کانال‌ها و سدها و جاده‌ها و غیره عوامل مهمتری در تخریب جنگل به حساب می‌آیند.

۲- روش تحقیق و واژگان کلیدی

۲-۱- روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه بخش نمخانه از جنگل خیرودکنار می‌باشد. در این پژوهش به منظور بررسی زادآوری در اطراف دامسرا در چهار آزیموت با قطعات نمونه‌ای به مساحت یک متر مربع و در فاصله‌ی ۲۵ متر از یکدیگر برداشت شده است. مشاهدات شخصی شامل بازدیدهایی است که از عرصه شده و وضعیت عرصه‌ی مورد بررسی را از جنبه‌های طبیعی و انسانی مشاهده کرده و بعد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است، که این مشاهدات شامل بازدید از جنگل در اطراف سراها برای به دست آوردن دیدگاهی از وضعیت فعال یا غیرفعال بودن سرا، بررسی زادآوری اطراف یکی از سراهای فعال و جمع آوری اطلاعات از میزان تخریب آن بر روی جنگل، می‌باشد.

۲-۲- واژگان کلیدی

سرا: سراها محلی برای نگهداری دام بوده و در محل‌های نسبتاً مسطح و جاهایی که به آب دسترسی داشته باشد، احداث می‌گردند.

دامدار قدیمی: کسی که در جنگل صلاحیت دامداری داشته و دامدار شناخته می‌شده است و با گرفتن ما به ازای دولت اقدام به خروج از عرصه کرده است یا اینکه هنوز به دامداری در جنگل ادامه می‌دهد.

دامدار جدید: دامدارانی هستند که اخیراً وارد جنگل شده باشند. اینان یا دامداران مشترک با دامداران قدیمی بوده اند که با خروج دامداران قدیمی اقدام به دامداری کرده اند یا این که چوپان و گالش آنها می‌باشند.

۳- تأثیر دام بر جنگل

اولین قدم برای بقاء جنگلها و استمرار تولید آن است که عوامل تخریب شناسائی و با انتخاب برنامه‌ها و راه حل‌های معقول و اجرایی روند تخریب را کند و نهایتاً متوقف نمود (رضایی و معیری، ۱۳۹۳)

در گذشته، قبل از شروع تحولات مربوط به توسعه‌ی اقتصادی-اجتماعی، جمعیت کم و نرخ رشد آن نیز محدود بود، در آن دوران تعادلی بین بهره‌برداری‌های مختلف در محیط جنگل حاکم بود. با شروع دوران صنعتی و به وجود آمدن نیازهای جدید به منابع سلولزی کشورهای توسعه یافته توانستند با شتاب مناسب حرکت کنند و جنگل‌ها را به عنوان منبع اصلی تأمین نیاز صنایع چوب و سلولز تجهیز نمایند (فائو، ۱۹۸۱)، این در حالی است که بعضی دیگر از کشورها که با عنوان کشورهای در حال توسعه شناخته می‌شوند، باتأخیر در این زمینه دچار بحران شدند، و جنگل‌ها در عین حفظ نقش قبلی خود به عنوان عرصه دامداری و قطع درختان برای سوخت و تأمین زمین کشاورزی برای انسان‌ها تا حدودی به پاسخگویی نیاز صنایع نیز پرداخته و به سرعت تخریب شدند. در این کشورهای در حال توسعه هنوز حل این مشکل در دستور کار می‌باشد (ری ئی هینن، ۱۹۹۰) و تاکنون راه حلی که بتوان این مشکل را حل نموده و مانع از قطع بی‌رویه درختان شود، اعمال نشده است.

باتوجه به اینکه وجود دام، دامدار و جنگل‌نشین در جنگل‌های شمال کشور با شیوه‌های امرارعاش کاملاً سنتی و نیز اقتصاد مبتنی بر تولید پروتئین در تعارض با تولید چوب بوده، نابودی سایر ارزش‌های بوم‌شناسی جنگل‌ها را نیز به دنبال خواهد داشت و حفاظت و توسعه‌ی جنگل‌ها بدون توجه به این مسائل امکان‌پذیر نیست. در داخل محدوده‌ی جنگل‌های شمال سه گروه اقتصادی-اجتماعی زندگی می‌کنند که از طریق دامداری یا دامداری-کشاورزی یا کشاورزی-دامداری امرارعاش می‌کنند. گروه اول، دامدارانی هستند که اعضای خانواده‌ی آنها در خارج از جنگل ساکن‌اند و دام‌های آنان توسط یکی از اعضای خانواده یا توسط کارگر در داخل جنگل به دنبال علوفه، ییلاق و قشلاق می‌کنند و در داخل جنگل معمولاً فاقد عرصه و اعیان است. گروه دوم، دامدارانی هستند که با اعضای خانواده به همراه دام در داخل جنگل به دنبال علوفه، ییلاق و قشلاق می‌کنند. خسارت این دو گروه به صورت خسارت ناشی از چرای دام، تبدیل جنگل به چراگاه، برداشت چوب سوخت و چوب اصطبل‌سازی است. گروه سوم، زمانی تشکیل می‌شود که در یک حوزه‌ی آبخیز تعداد خانوار گروه دوم زیاد می‌شود و مساحت سرانه چراگاه و به تبع آن تعداد دام خانوار کاهش می‌یابد.

اصلی‌ترین عامل تخریب در جنگل‌های شمال شیوه معشیت سنتی متکی به دامداری و کشاورزی وابسته به عرصه‌های جنگل در قالب دامپروری به شیوه رهمگردانی و آبادی‌های کم جمعیت می‌باشد. دامداری سنتی داخل جنگل، چرای مفرط و بیش از ظرفیت مجاز از نهال‌های جوان که ضامن تجدید حیات طبیعی بوده و مواردی از قبیل تهیه چوب برای سوخت و احداث اصطبل دامداری در داخل جنگل از طریق قطع درختان جنگلی، کت زدن و شاخه‌زنی تعدادی از درختان به منظور نوردهی و ایجاد فضا جهت دستیابی به علوفه کف جنگل برای تغذیه دام‌ها و نگهداری تعدادی از درختان مثمر نظیر (لیلکی و خرمنندی) جهت دوشاب

توسط دامداران و خانوارهای جنگل‌نشین، از کیفیت جنگل کاسته شده و موجب کاهش غنا و موجودی جنگل می‌گردد (برنامه راهبرد ۱۴۰۴ معاونت جنگل، ۱۳۸۹). قابل ذکر است که، حضور دام در جنگل شامل خساراتی می‌شود که این خسارات شامل موارد زیر می‌باشد:

۱. کوبیدگی خاک و کاهش نفوذپذیری آب، خطر فرسایش، مشکل استقرار بذر و ریشه دوانی جوان به علت تردد زیاد دام
 ۲. تغذیه دام‌ها از نهال‌ها و سرشاخه‌های نهال‌های جوان و به مخاطره انداختن تجدید حیات
 ۳. کاهش موادآلی خاک به علت ازبین رفتن رستنی‌ها توسط دام
 ۴. کت زدن درختان توسط دامداران برای بررسی بیشتر به علوفه کف جنگل
 ۵. قطع درخت برای ایجاد دامسرا، ایجاد گرما، تبدیل مواد لبنی توسط دامداران
 ۶. ایجاد اختلال و مزاحمت برای طرح‌های جنگلداری (اخوان و همکاران، ۱۳۷۳) می‌باشد.
- در صورتی که راه‌حلی برای این تخریب‌ها یافت نشود، همچنان دامداری و قاچاق چوب از جنگل‌های شمال ادامه پیدا کند، دیری نمی‌یابد که جنگل‌های شمال همانند جنگل‌های زاگرس با تعدادی کمی از درختان باقی خواهد ماند.

۴- دامداران موجود در جنگل خیرود

دامداران موجود در جنگل خیرود شامل دو بخش، دامداران قدیمی و دامداران جدید می‌باشد. اطلاعات این بخش از طریق پرسش و پاسخ از جنگلبان جنگل خیرود و بازدید میدانی از محیط دامسراها به‌دست آمده است.

۴-۱-۱- دامداران قدیمی

این افراد از نسل‌های قبل به شغل دامداری در جنگل مشغول بوده‌اند به‌طوری که این حرفه نسل به نسل در خانواده‌هایشان انتقال پیدا می‌کرد. این دامدارها عبارتند از: عارف قمی، غلامحسین قمی، علی پالوج، حاج مهدی و هاشم قمی، جعفراسلامی.

۴-۱-۱-۱- عارف قمی

موقعیت مکانی این دامسرا در پارسل ۱۱۷ و ۲۱۶ جنگل خیرودکنار می‌باشد. این دامسرا در گذشته متعلق به عارف قمی بوده، که حدود سال ۱۳۹۳ از این منطقه نقل مکان کرده است. عارف قمی حدود ۶۰ الی ۷۰ گاو داشته است. عارف قمی خارج از محیط جنگل ساکن بود و مسئولیت دام‌های خویش را به رضا مرزبان داده بود.

۴-۱-۲- غلامحسین قمی

موقعیت مکانی این دامسرا مقداری پایین‌تر از دامسرای عارف قمی است. غلامحسین قمی دارای ۴۰ الی ۵۰ گوسفند بود. او از مهر تا اوایل زمستان در این دامسرا می‌ماند و در بهار به سمت بیلاقات می‌رفت. سازمان جنگل‌ها بعد از مشاهده تخریب زیاد در محل دامسرای او، قطعه زمینی را به او داد تا از محیط جنگل خارج شود اما او از حق خود چشم‌پوشی کرد و دام‌های خود را فروخت و از محیط جنگل خارج شد. هم‌اکنون در این محیط نهال‌هایی وجود دارد که به دستور سازمان جنگل‌ها در محیط دامسرای او کاشته شده‌است تا بلکه محیط تخریب شده بازسازی شود.

۴-۱-۳- علی پالوج

موقعیت مکانی این دامسرا، پارسل ۱۰۷ و ۱۱۵ جنگل خیرود می‌باشد. پالوج در دامسرای خود حدود ۶۰ الی ۷۰ رأس گاو داشت که بعد از ماه آبان هر سال در این مکان مستقر می‌شد. سازمان جنگل‌ها به علت تخریب بیش از حد دامسرای او حدود ۱۷ هکتار زمین در خارج از جنگل به او واگذار کرد. با این وجود که او از جنگل خارج شد همچنان محل سکونت او عاری از نهال می‌باشد، و به علت خاک کوبیده و نامناسب این محیط، تجدید حیات در آن امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۴-۱-۴- مهدی و هاشم قمی

موقعیت این دامسرا، در جنگل خیرود، جل‌بن است. این گاوسرا متعلق به مهدی و هاشم قمی بوده است. ایشان ۳۰۰ رأس گاو در گاوسرای خود نگه‌می‌داشتند. چرخه‌ی سالانه‌ی دامداری این دامسرا به این صورت بود که در فصل زمستان در این مکان مستقر بودند و در فصل قشلاق در منطقه بنجه‌بن ساکن بودند. این دامسرا همچنان در محیط دیده می‌شد و عاری از هرگونه نهال بود.

۴-۱-۵- جعفر اسلامی

موقعیت این دامسرا، چلیراست. این دامسرا متعلق به پسران جعفر اسلامی است. آنها دارای ۷۰ الی ۸۰ گاو هستند. این دامداران همچنان در محیط هستند و از نظر ایشان حضور دام در جنگل یک عامل مفید به حساب می‌آید زیرا این دام‌ها هستند که جنگل را هرس کرده و به تجدید حیات کمک می‌کنند. این درحالی است که در اطراف دامسرا هرگونه زادآوری توسط دام‌ها خورده شده‌بود و هیچ نهالی در نزدیکی آن دیده نمی‌شد.

۴-۲- دامداران جدید

سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور برای خروج دام‌ها از سطح جنگل‌های شمال شروع به اجرای طرح‌های خروج دام از جنگل نمود. که نتیجه آن پیشنهاد مواردی چون پول، زمین و غیره به دامدارها بود. با اجرای این طرح بسیاری از دامدارها با قبول موارد بالا شروع به ترک جنگل و دامداری کردند. دامداران جدید حاضر در نمخانه شامل ولی الله قمی، تیمور قمی است.

۴-۲-۱- ولی الله قمی

موقعیت مکانی این دامسرا، آلاشور است. ولی الله قمی حدود ۷ الی ۸ سال در آلاشور ساکن بود. در سال ۱۳۹۵، قمی ۵۰ رأس گاو خود را می‌فروشد و از جنگل خارج می‌شود. چرخه سالانه این دامدار در زمان حضورش به شرح زیر بود:
۱- بیلاق: سفیدآب، ۲- تابستان: آلاشور، ۳- آذرماه: جله‌بن.

۴-۲-۲- تیمور قمی

موقعیت مکانی سرا، جله‌بن است. ارتفاع از سطح دریا ۱۲۰۰ متر و نوع سرای آن برک است. مصالح دیواری آن شامل چوب و پلاستیک است. قدمت این سرا به ۱۲ سال کشیده می‌شود. تیمور قمی همچنان در جنگل ساکن است و با وجود تلاش سازمان جنگل‌های برای خروج این دامدار، همچنان در محیط جنگلی باقی مانده‌است.

۵- بررسی زادآوری اطراف دامسرا

دامسرای مورد بررسی، سرای تیمور قمی می‌باشد. اطلاعات این بخش از طریق روش میدانی به‌دست آمده است. زادآوری بررسی شده در سال ۱۳۹۷ انجام شده‌است و مربوط به چهار جهت این سرا می‌باشد. در هر یک از این چهار جهت نقاطی به مساحت ۱×۱ متر بررسی شده‌است. در هر یک از این پلات‌ها وضعیت مختلفی از زادآوری و وضعیت خاک و پوشش درختی مشاهده شده‌است. در ادامه جدولی ارائه می‌گردد که تمام وضعیت اطراف سرا در آن آورده شده‌است. جدول شماره ۱ نمایان‌گر جزئیات زادآوری در مسیر شمال در امتداد آزمون صفر می‌باشد. که در زیر آورده شده‌است.

جدول ۱- جزئیات زادآوری در مسیر شمال در امتداد آزمون صفر

زادآوری															شماره قطعه نمونه	
چرا نشده							چرا شده									
ملاحظات		سایر گونه‌ها		ممرز		راش		سایر گونه‌ها		زالزالک		بلوط		ممرز		
		سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	
زمین کوبیده شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
زباله-زمین کوبیده شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
-	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
فاقد پوشش گیاهی-در کنار مالرو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴
اسکیدرو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵
-	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹	۱	۵	۱	۴	۱	۶
فاقد پوشش گیاهی-کنار مسیر اسکیدر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷

زادآوری															شماره قطعه نمونه
چرا نشده							چرا شده								
ملاحظات	سایر گونه‌ها		ممرز		راش		سایر گونه‌ها		زالزالک		بلوط		ممرز		
	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	
فاقد پوشش گیاهی-کنار مسیر اسکیدر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸
–	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹
–	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲	۳	۱۰
–	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۷	۲	۰	۰	۴	۲	۱۱
جاده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲
–	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۲	۱	۱۳
–	۰	۰	۲	۸	۰	۰	۵	۵	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۱۴
خالی از پوشش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵
مسیر اسکیدرو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶
اسکیدرو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۷
وجود آختی-فاقد پوشش گیاهی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۸
–	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۲	۱۹
–	۱۰	۱۰	۲	۲	۳	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰

در آزمون صفر درجه، ۲۰ پلات برداشته شد. در بیشتر این پلات‌ها زادآوری وجود نداشت و اگر وجود داشت توسط دام چرا شده بود.

جدول ۲ نمایانگر جزئیات زادآوری در مسیر جنوب در امتداد آزمون ۱۸۰ درجه می‌باشد. در ادامه به بررسی این جزئیات پرداخته می‌شود.

جدول ۲- جزئیات زادآوری در مسیر جنوب در امتداد آزمون ۱۸۰ درجه

زادآوری									
شماره قطعه نمونه	چرا شده								چرا نشده
	ممرز				سایر گونه‌ها				
	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	
ملاحظات	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	ملاحظات
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کوبیدگی خاک
۲	۲	۷	۱	۹	۰	۰	۱	۲	-
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	فاقد پوشش گیاهی
۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کوبیدگی خاک
۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	فاقد پوشش گیاهی
۶	۱	۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-
۷	۰	۰	۰	۲	۲	۲	۰	۰	-
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کوبیدگی خاک
۹	۰	۰	۰	۰	۴	۲	۲	۲	-
۱۰	۱	۳	۱	۳	۱	۳	۳	۰	-

در آزمون ۱۸۰ درجه، ۱۰ پلات برداشته شد. در بیشتر این پلات‌ها زادآوری وجود نداشت و اگر وجود داشت توسط دام چرا شده بود. بیشتر زمین‌های این بخش، دارای خاک نامناسب و کوبیده شده بود.

جدول شماره ۳ بیانگر جزئیات زادآوری در مسیر شرق در امتداد آزمون ۹۰ درجه می‌باشد. در ادامه به بررسی این جزئیات پرداخته می‌شود.

جدول ۳- جزئیات زادآوری در مسیر شرق در امتداد آزمون ۹۰ درجه

زادآوری									
ع. پ. م. ت. ا.	شماره قطعه نمونه	چرا شده				چرا نشده			
		راش		ممرز		سایر گونه ها		ملاحظات	
		سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد
۱		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹		۱	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳
۱۰		۴	۷	۲	۳	۲	۲	۰	۰

در آزمون ۹۰ درجه، ۱۰ پلات برداشته شد. این بخش از پلاتها دارای تاج و خاکی نامناسب بود. در این بخش زادآوری گونه راش و ممرز به صورت چرا شده وجود نداشت. جدول آخر یعنی شماره ۴ به بررسی زادآوری در مسیر غرب در امتداد آزمون ۲۷۰ درجه می پردازد. در ادامه به بررسی این جزئیات پرداخته می شود.

جدول ۴- زادآوری در مسیر غرب در امتداد آزمون ۲۷۰ درجه

زادآوری									
شماره قطعه نمونه	ملاحظات	چرا شده				چرا نشده			
		راش		سایر گونه ها		ممرز		سایر گونه ها	
		سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد	سن	تعداد
۱		۱۰	۱	۳	۲	۰	۰	۱	۴
۲		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲		۰	۰	۱	۳	۰	۰	۰	۰
۱۳		۰	۰	۱	۳	۰	۰	۱	۲
۱۴		۰	۰	۱	۴	۰	۰	۲	۲
۱۵		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۶		۰	۰	۰	۰	۱	۲	۲	۲
۱۷		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

در آزمون ۲۷۰ درجه، ۱۸ پلات برداشته شد. در بیشتر این پلات‌ها زادآوری وجود نداشت و اگر وجود داشت توسط دام چرا شده بود. این بخش عاری از خاک مناسب بود.

۷- نتیجه‌گیری

با این که دام‌ها آسیب‌های جدی به جنگل وارد می‌کنند؛ همچنان در جنگل‌های شمال دامداری دیده می‌شود. مسئله دامداری در جنگل خیرود، امروزه به یک معضل تبدیل شده است. چون با سیاست‌های خروج دام و دادن مبلغی پول یا ملک مابه‌ازا به دامداران که از طرف سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور برای خارج کردن دامدارها صورت گرفت، دامداران جدید به جای آنها مستقر شده‌اند که خسارت این نوع دامداران بیشتر از انواع سابق (که ساکن یا نیمه متحرک و پایبند به عرف و پایداری جنگل بوده‌اند) است. اطلاعات زادآوری این نتیجه را نشان داد که در محل‌های سهل الوصول رفت و آمد دام، زادآوری به شدت ضعیف است یا زادآوری صورت نمی‌گیرد اما در نزدیکی دولین که محلی صعب‌العبور است، زادآوری بسیار زیاد است. این نتیجه نشان می‌دهد که تا چه اندازه حضور دام بر زادآوری تأثیر گذاشته و باعث تخریب آن شده‌است. به هنگامی که کشورهای اروپایی متوجه تخریب جنگل‌ها شدند، دام‌ها را از جنگل خارج نمودند و آنها را به صورت صنعتی پرورش دادند. این درحالی است که در کشور ایران دامداران ساکن جنگل معتقدند که شیر حاصل از دوشیدن گاو صنعتی مانند آب است و باید همچنان به شیوه سنتی خود ساکن در محیط جنگلی بمانند. بنابراین حل کردن این مسئله در جنگل امری بسیار ضروری است. امروزه بیش از همیشه، ضرورت مشارکت مردم در امر احیا و نگهداری و مدیریت منابع طبیعی احساس می‌شود. عرصه‌های وسیع منابع طبیعی کشور و گستردگی آن از یک سوی و افزایش بیش از حد جمعیت انسانی از سوی دیگر دولت را آگاه کرده که دولت بدون مشارکت مردم نمی‌تواند این معطل را مرتفع سازد. از طرفی دیگر تا زمانی که مسئولین و مدیران و کارشناسان جنگل به اهمیت مشارکت مردم و در کل در نظر گرفتن مسائل اجتماعی و انسانی پی نبرده و آن را قبول نکنند، مدیریت جنگل‌ها پایدار نخواهد بود. همانطور که ذکر گردید با ادامه‌ی این وضعیت دامسرا در آینده‌ی نه چندان دور شاهد تخریب عظیمی در آن منطقه خواهیم بود.

مراجع

۱. اخوان رضا، حبیبی بهنام، شیخ‌الاسلامی علی، (۱۳۷۳)، «طرح جنگلداری بخش نمخانه از خیرودکنار»، پایان‌نامه کارشناسی، دانشگاه تهران.
۲. امیری پگاه، (۱۳۹۷)، «بررسی مسائل اجتماعی-اقتصادی روستائیان شمال کشور (مطالعه موردی: روستای چورن)»، ششمین کنگره ملی زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران.
۳. برنامه راهبرد ۱۴۰۴ معاونت جنگل، ۱۳۸۹.
۴. رضایی کمال، معیری محمد هادی، (۱۳۹۳)، «بررسی (ارزیابی) اجرای طرح ساماندهی خروج دام و خانوارهای جنگل نشین در جنگل‌های شمال کشور»، مجله جنگل و مرتع، شماره ۱۰۱.
۵. رضوانی محمد، هاشم‌زاده فهیمه، (۱۳۹۲)، «بررسی عوامل مؤثر در تخریب جنگل و تأثیر خروج دام از حوزه ۱۴ جنگل-های شمال کشور (فومن)»، نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، جلد بیستم، شماره سوم.
۶. شامحمدی شهین، (۱۳۹۳)، «ارزیابی آینده‌نگرانه میزان وابستگی جوامع محلی به جنگل در آرمرد»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کردستان.
۷. شامخی تقی، (۱۳۷۲)، «چرا توان اکولوژیک جنگل‌های شمال کشور نمی‌تواند مورد استفاده صنایع قرار گیرند؟»، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۶.
۸. محرم نژاد ناصر مافی، امیر، (۱۳۸۸)، «بررسی نقاط قوت، نقاط ضعف، تهدیدها و فرصت‌های اجرای اصول جنگل در جنگل‌های شمال ایران (ریو تا ژوهانسبورگ)»، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره چهار.
9. FAO. (1981). Forestry and Rural Development.
10. Riihinen, P.(1990). Design and Analyses of Forest Policies for Developing Countries, two Proceeding of IUFRO XIX World Congress, Montreal, Division 4.
11. Navroodi, I.(2015). Effects of livestock exclusion on forest tree regeneration (Case study: Ramsar district 1- Iran), JOURNAL OF FOREST SCIENCE, 61.

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

نشریه علمی-تخصصی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار
سال سوم، شماره ۴ (پیاپی: ۱۰)، زمستان ۱۳۹۸، جلد یک
شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸