بررسی تاثیر پارامترهای اقلیمی بر پراکنش جغرافیایی آفات

پریسا اسحاقی[1*] ، وحید اعتماد[2] ، محمد ابراهیم فرآشیانی[3] ،شهرام خلیقی سیگارودی[4] ، محمدحسین ارسلانلو[5]

۱- فارغ التحصیل مقطع کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، Parisa.eshaghi@ut.ac.ir

۲- دانشیار، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳- دانشیار ، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۴- دانشیار، احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج،

۵- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج.

خلاصه:

تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر رفتار و پراکندگی حشرات دارند. عواملی مانند دما، رطوبت و سرعت باد می‌توانند تغییرات زیادی در رشد، تکثیر و پویایی حشرات ایجاد کنند. افزایش دما باعث می‌شود حشرات نسل‌های بیشتری در هر فصل تولید کنند که این امر نه تنها جمعیت آن‌ها را افزایش می‌دهد، بلکه مقاومت آن‌ها در برابر آفت‌کش‌ها را هم بیشتر می‌کند. برای مثال، با گرم‌تر شدن دما، شب‌پره‌های جنس *Zeiraphera* محدوده پراکنش خود را گسترش داده و تعداد نسل‌ها در سال افزایش یافته است. همچنین، تغییرات دمایی در فصول مختلف سال سرعت رشد حشرات را تسریع کرده و میزان بقا و تولیدمثل آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. زمستان‌های گرم‌تر نیز باعث کاهش مرگ‌ومیر حشرات در این فصل می‌شوند و فصل رشد را طولانی‌تر می‌کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که حتی افزایش یک درجه دما می‌تواند سبب شود حشرات نسل‌های بیشتری در سال تولید کنند. علاوه بر دما، رطوبت و باد هم در پراکندگی حشرات تأثیرگذارند. رطوبت مناسب برای تکثیر و رشد حشرات ضروری است و تغییرات در آن می‌تواند بر جمعیت حشرات تأثیر بگذارد. باد نیز به‌عنوان یک عامل مهم در جابجایی حشرات و انتقال آن‌ها به مناطق جدید نقش دارد. این عوامل به گسترش پراکنش حشرات کمک کرده و ممکن است تهدیدات زیادی برای کشاورزی و اکوسیستم‌ها ایجاد کند. بنابراین، بررسی دقیق اثرات تغییرات اقلیمی بر حشرات برای مدیریت بهتر آن‌ها و حفظ تعادل زیست‌بوم‌ها اهمیت زیادی دارد.

کلمات کلیدی: آفات، پراکندگی حشرات، تغییرات اقلیمی

مقدمه:

تغییر اقلیم و گرم شدن زمین از مهم ترین خطراتی هستند که در چند دهه‌ی آینده زندگی انسان را تهدید می‌کنند. تغییرات اقلیمی تاثیرات محسوسی روی نقاط مختلف دنیا گذاشته است که از جمله آن میتوان به موج‌های گرمای بی سابقه، خشکسالی‌های طولانی و بارش های شدید در بازه‌های زمانی کوتاه و طوفان‌های سهمگین اشاره کرد.[1]. تغییرات اقلیمی می‌توانند بر تمام موجودات زنده، اعم از گیاهات و حشرات، تاثیر بگذارند و همچنین تعاملات میان اقلیم، پوشش گیاهی و آفات را دستخوش تغییر کنند[2]. با گرم‌تر شدن زمین، شیوه زندگی حشرات می‌تواند تغییرات چشمگیری داشته باشد، به‌ویژه آن‌هایی که پراکندگی‌شان وابسته به شرایط آب‌وهوایی است بر تنوع گونه‌ها و میزان جمعیت آفات تاثیر بگذارد[3]. موضوع اصلی این مقاله بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی بر الگوهای پراکنش جغرافیایی آفات گیاهی است. اهمیت این مسأله از آن‌جاست که تغییرات در اقلیم می‌توانند منجر به جابجایی مناطق زیست‌پذیر برای آفات شوند و در نتیجه، دامنه پراکندگی و میزان جمعیت آن‌ها را دستخوش تغییر کنند. چنین تحولاتی پیامدهای قابل توجهی برای سلامت اکوسیستم‌های طبیعی و همچنین اقتصاد جوامع انسانی به همراه خواهد داشت.

روش شناسی:

این مقاله به‌صورت یک مطالعه مروری و با استفاده از رویکرد تحلیل محتوای کیفی تهیه شده است. هدف اصلی آن، گردآوری و بررسی دقیق پژوهش‌هایی است که پیش‌تر درباره تأثیر تغییرات اقلیمی بر پراکنش جغرافیایی آفات گیاهی انجام شده‌اند. چنین رویکردی کمک می‌کند تا بتوانیم روندها و الگوهای موجود را بهتر بشناسیم و درک روشن‌تری از وضعیت فعلی تحقیقات در این زمینه به‌دست آوریم. برای جمع‌آوری اطلاعات، تلاش شده از منابع علمی معتبر و مقالات منتشرشده در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر استفاده شود؛ به همین منظور، چندین پایگاه علمی مورد جست‌وجو قرار گرفته تا تصویری جامع و دقیق از موضوع فراهم گردد.

یافته‌ها:

تغییر اقلیم و حشرات

به طور کلی تغییرات اقلیمی به صورت مستقیم بر پویایی و پراکنش حشرات تاثیر میگذارند، عواملی مانند تغییر الگوی بارش، رطوبت نسبی، افزایش دما و سرعت باد می‌توانند نقش مهمی در این تغییرات داشته باشند[4]. برخی از حشرات که در هر فصل چندین نسل تولید می‌کنند، با تغییرات اقلیمی سرعت تکثیرشان افزایش می‌یابد و در طول سال نسل‌های بیشتری به‌وجود می‌آورند. این اتفاق نه‌تنها باعث افزایش جمعیت آن‌ها در طبیعت می‌شود، بلکه مقاومت‌شان را نسبت به آفت‌کش‌ها نیز بیشتر می‌کند. برای مثال، با گرم‌تر شدن هوا در طول قرن گذشته، شب‌پره‌های جنس *Zeiraphera*، به‌ویژه گونه *Zeiraphera diniana*، محدوده زندگی خود را گسترش دادند و از مرز میزبان‌شان عبور کردند، که این امر موجب شیوع طولانی‌مدت آن‌ها شد [5]. تا زمانی که دما از حد تحمل آفات فراتر نرود، افزایش آن می‌تواند باعث تسریع روند چرخه زندگی حشرات شود. زمستان‌های گرم‌تر نیز موجب کاهش مرگ‌ومیر آن‌ها در این فصل می‌شود. اگرچه دمای بالاتر در تابستان برای

رشد برخی حشرات مفید است، اما آنچه تأثیر بیشتری بر خسارت آن‌ها به گیاهان میزبان دارد، طولانی‌تر شدن فصل رشد است[6]. برخی پژوهشگران بر این باورند که دما نقش بسیار مهم‌تری نسبت به سایر عوامل محیطی در زندگی حشرات ایفا می‌کند[7]. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که تنها با افزایش دو درجه سانتی‌گراد در دمای هوا، چرخه زندگی حشرات ممکن است در هر فصل بین یک تا پنج نسل بیشتر شود[8]. برای مثال، یک مطالعه ۲۰ ساله در بریتانیا نشان داده است که حتی افزایش تنها یک درجه سانتی‌گراد در دمای زمستان، باعث بهبود فنولوژی شته‌ها در این بازه زمانی شده است [9]. افزایش تعداد نسل‌های آفات در مناطق مختلف به دلیل طولانی‌تر شدن فصول رشد، امری طبیعی محسوب می‌شود از این رو، شیوع آفات در کل جهان رو به افزایش خواهد بود[10]. دمای حداقل یکی از عوامل کلیدی در پراکندگی و گسترش حشرات محسوب می‌شود. از آنجا که آفات جزو موجودات خونسرد هستند، دمای بالاتر برای آن‌ها شرایط مساعدتری فراهم می‌کند و امکان توسعه‌ی دامنه‌ی فعالیت‌شان به مناطق با عرض جغرافیایی و ارتفاع بیشتر را می‌دهد.[11]. شواهد بسیاری از گسترش محدوده‌ی جغرافیایی حشرات در واکنش به تغییرات اقلیمی وجود دارد. برای مثال، نتایج بیش از ۲۰ سال مطالعه در فنلاند، بریتانیا و اروپای غربی نشان می‌دهد که پروانه‌ها و شب‌پره‌ها محدوده‌ی پراکنش خود را به سمت شمال گسترش داده اند[12,13,14] .نظر به این‌که دما نقش تعیین‌کننده‌ای در رفتار، پراکندگی، رشد، بقا و تولیدمثل حشرات ایفا می‌کند، می‌توان گفت که چرخه‌ی زندگی آن‌ها بیشترین تأثیر را از تغییرات دمایی می‌پذیرد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که افزایش دما، با تأثیرگذاری بر باروری، بقا، زمان تولیدمثل، اندازه‌ی جمعیت و گستره‌ی جغرافیایی، موجب تسریع در روند رشد، تغذیه و پویایی جمعیت حشرات می‌شود[15]. درباره رطوبت، حشرات برای زندگی و تولید نسل به شرایط مناسب از جمله رطوبت مناسب نیاز دارند. اختلافات در شرایط رطوبتی محیط زندگی حشرات با محیط اطراف میتواند از ناچیز تا بسیار شدید متغیر باشد. این اختلافات میتوانند نتیجه دوران های طولانی تکاملی حشرات باشند که به شرایط خاص محیط حاکم باشد. باد به عنوان یک عامل اکولوژیکی مهم شناخته می‌شود. این عامل در جابجایی حشرات و هدایت پرواز بسیاری از آنها نقش کلیدی ایفا می‌کند. به این ترتیب، باد یکی از عوامل اقلیمی است که تأثیر زیادی بر پراکندگی حشرات دارد. باد با جابجایی ابرهای باران‌زا می‌تواند در تأمین غذای تازه برای حشرات تأثیر بگذارد. همچنین مواد شیمیایی‌ای که گیاهان و حشرات تولید می‌کنند، از طریق باد منتقل می‌شوند و به این ترتیب از یک حشره به حشره دیگر یا از گیاه میزبان به حشره می‌رسند. برخی از حشرات نیز مسافت‌های طولانی را طی کرده و از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر مهاجرت می‌کنند، که در این حرکت‌ها، باد نقشی مهم و تعیین‌کننده دارد. در برخی از پروانه‌های زیان‌آور غلات در ایران، مانند گونه‌های *Cnephasia* spp. و *Ochsenheimeria* spp.، باد نقش بسیار مهم و حیاتی در انتقال لاروهای سن اول از محل تفریخ تخم‌ها به زراعت‌های غلات مجاور ایفا می‌کند. باد می‌تواند به حشرات کمک کند تا به مقصد خود برسند، اما در عین حال ممکن است آنها را از مسیر اصلی منحرف کرده و به مکان‌هایی دور از هدف سوق دهد. این امر می‌تواند موجب آسیب و حتی مرگ حشرات شود، چرا که در برخی موارد، باد حشرات را به نقاط نامناسبی می‌برد که برای ادامه زندگی آنها بسیار خطرناک است. بنابراین، با اینکه باد برای جابجایی حشرات و پراکندگی آنها مفید است، در عین حال می‌تواند برای آنها زیان‌آور نیز باشد[16]. درک دقیق تأثیر شرایط اقلیمی بر زندگی آفات اهمیت بسیاری دارد. شناخت جامع از نقش عوامل آب‌وهوایی در جنبه‌هایی چون پراکندگی، تغذیه و روند تکامل آفات، پایه‌ای برای برنامه‌ریزی‌های کنترلی محسوب می‌شود. چنین دانشی به ما کمک می‌کند تا ابزارها و راهکارهای مؤثرتری برای مدیریت یکپارچه آفات طراحی کنیم. در این چارچوب، آگاهی عمیق از پیامدهای تغییرات اقلیمی ما را قادر می‌سازد تا مناسب‌ترین روش‌ها را برای مقابله با تهدیدهای اقلیمی در مدیریت آفات اتخاذ کنیم.

نتیجه‌گیری:

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که پارامترهای اقلیمی، به‌ویژه دما و رطوبت، تأثیر مستقیمی بر پراکنش جغرافیایی و الگوهای زیستی حشرات دارند. افزایش دما، که از نشانه‌های بارز تغییر اقلیم جهانی در دهه‌های اخیر است، موجب بهبود شرایط برای رشد و تکثیر بسیاری از گونه‌های آفات شده و محدوده زیستی آن‌ها را گسترش داده است. این روند، به‌ویژه در زیست‌بوم‌های حساس مانند جنگل‌ها، می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای در پی داشته باشد. تغییر در زمان‌بندی فعالیت‌های زیستی، افزایش تعداد نسل‌ها و برهم خوردن تعادل میان آفات و دشمنان طبیعی آن‌ها از جمله اثرات قابل انتظار تغییرات اقلیمی بر جمعیت حشرات است. تغییرات آب‌وهوایی باعث شده‌اند که برخی موجودات، به‌ویژه حشرات، خیلی سریع‌تر از حد معمول خودشان را با شرایط جدید وفق بدهند. دانشمندان با بررسی تأثیر این تغییرات بر رشد و فعالیت حشرات، به نتایجی رسیده‌اند که نشان می‌دهد گرم‌تر شدن زمین، محیط مناسبی برای زندگی گونه‌هایی که از منابع غذایی مختلف استفاده می‌کنند، فراهم کرده. این شرایط بیشتر به خاطر انعطاف‌پذیری بالا و قدرت سازگاری آن‌هاست. به‌طور کلی، دیده شده که گونه‌های گرمادوست حالا در مناطق جدیدی، مثل نواحی شمالی‌تر یا ارتفاعات بالاتر، گسترش پیدا کرده‌اند. همه این تغییرات نشان می‌دهد که هوا گرم‌تر از قبل شده و باعث شده است شرایط خوبی برای زنده ماندن تخم‌ها و فعال شدن لاروها به وجود آید.

بنابراین، درک دقیق‌تر از نقش عوامل اقلیمی در مدیریت پایدار آفات و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی ضروری به نظر می‌رسد. در نتیجه، بررسی و تحلیل پارامترهای اقلیمی در ارتباط با پراکنش جغرافیایی آفات، نه‌تنها به درک بهتر از الگوهای زیستی این گونه‌ها کمک می‌کند، بلکه ابزاری کارآمد برای مدیریت بهینه منابع طبیعی و مقابله با تهدیدات ناشی از تغییرات اقلیمی در اختیار تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان قرار می‌دهد.

قدردانی

بدین وسیله از جناب آقای دکتر محمد ابراهیم فرآشیانی و جناب آقای دکتر وحید اعتماد که راهنمای اینجانب برای نگارش این مقاله بوده‌اند کمال تشکر را دارم. همچنین از آقای مهندس محمدحسین ارسلانلو دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران که در تهیه‌ی منابع جهت استناد به آنها اینجانب را یاری نموده تشکر و قدردانی مینماینم.

مراجع

1.A warning sign from our planet: Nature needs life support, www.wwf.org.uk/updates/living-planet-report-2018

۲. فرامرزوش، ف.، قوستا، ی، کریم‌پور. ی و رزمی. (۱۳۹۰). اثرات احتمالی تغییر اقلیم روی آفات حشره‌ای. همایش ملی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط‌زیست، ارومیه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

۳. میرفخرایی، ج.، اکبریان.م.، و سرحوضکی، ش. (۱۳۹۲). پیامدهای تغییر اقلیم بر جمعیت حشرات. دومین همایش ملی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط‌زیست

۴. تغییرات اقلیمی عامل آفات کشاورزی، https://tejaratnews.com

5.Johnson, S., and J. McNicol, 2010. Elevated CO2 and aboveground– belowground herbivory by the clover root weevil. Oecologia, 162(1): 209-216.

6.Bradshaw, W.E., and C.M. Holzapfel, 2001. Genetic shift in photoperiodic response correlated with global warming. Proceedings of the National Academy of Sciences, 98(25): 14509-14511.

7.Bale, J.S.; Masters, G.J.; Hodkinson, I.D.; Awmack, C.; Bezemer, T.M.; Brown, V.K.; Butterfield, J.; Buse, A.; Coulson, J.C.; Farrar, J.; et al. 2002. Herbivory in global climate change research: Direct effects of rising temperature on insect herbivores. Global. Changing. Biological. 8, 1–16.

8.Yamamura, K. and K. Kiritani. 1998. A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones. Appl. Ent. and Zool. 33:289- 298.

9.-Bradley, B.A., D.M. Blumenthal, D.S. Wilcove, and L.H.H. Ziska, 2010. Predicting plant invasions in an era of global change. Trends in Ecology and Evolution, 25(5): 310-318.

10. Dore, M.H. Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? Environ. Int. 2005, 31, 1167–1181.

11. Zhou, X.; Harrington, R.; Woiwod, I.P.; Perry, J.N.; Bale, J.S.; Clark, S.J. Effects of temperature on aphid phenology. Glob. Chang. Biol. 1995, 1, 303–313.

12. Mikkola K (1997) Population trends of Finnish lepidoptera during 1961–1996. Entomologica Fennica 8: 121–143.

13. Parmesan C, Ryrholm N, Stefanescu C et al. (1999) Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. Nature 399: 579–583.

14. Hill JK, Thomas CD, Fox R et al. (2002) Responses of butterflies to twentieth century climate warming: implications for future ranges. Proceedings of the Royal Society of London, Series B:

15. Yamamura, K. & Kiritani, K. (1998). A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones. Applied Entomol and Zool., 33: 289-298.

۱۶.تقی‌زاده، ر. و ولی‌زادگان، ا. (۱۳۹۲). نقش عوامل اقلیمی در پراکنش حشرات،دومین همایش ملی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست،ارومیه