



Analysis and identification of the conflict between gardeners in Qazvin and the Iranian squirrel species (*Sciurus anomalus*)

Rojin Mahmoudsalehi¹, Romina Sayahnia*², Hossein Mahmoudi³

Received:

7 September 2025

Accepted:

19 October 2025

Keywords:

Human-wildlife conflict, conservation planning, squirrel, Qazvin garden

Abstract

Gardens in the city are an important and strategic use, so that they can be considered one of the indicators of the city's development. One of the most important traditional gardens in the country is the Qazvin City Garden, which is approximately a thousand years old and was registered in the list of national monuments of Iran in 2014 and is considered a spiritual and intangible heritage. One of the new challenges for gardeners in recent years, which has increased their desire to change the use of gardens, is the presence of the non-native species of the Persian squirrel (*Sciurus anomalus*) in this area. The aim of this research is to identify the values and beliefs of gardeners in the Qazvin Garden in order to better manage conflicts and provide necessary strategies to control the problems facing gardeners and also to preserve the biodiversity of the Persian squirrel species. The research method is descriptive-analytical, and according to the number of gardeners, information was collected and analyzed from 120 people using a random sampling method according to the Cochran formula. The findings show that the most cultivated crops in the studied orchards are pistachio and almond trees, which account for 89.3 and 86 percent, respectively, and according to the results obtained, squirrels cause the most damage to these two crops. 96.7 percent of the orchardists stated that squirrels destroy unripe pistachios and almonds before the crop is fully ripe. Due to the considerable damage (220 million Tomans per year on average for each orchard) that squirrels cause to traditional orchards in Qazvin, physical removal is generally done through guard dogs or direct hunting. According to the research findings, it is necessary to seriously prevent the species from entering new habitats by raising awareness among the public and gardeners, and to prevent the change in use of gardens in Qazvin city through solutions such as taking advantage of crop insurance benefits to compensate for damage, as well as practical training for gardeners to learn peaceful methods of dealing with the non-native species of the Iranian squirrel.

Extended Abstract

¹ Master of Environmental Planning, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. (rojinsalehi@gmail.com)

² Assistant Professor, Department of Environmental Planning and Design, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. (r_sayahnia@sbu.ac.ir)

³ Assistant Professor, Department of Resource and Environmental Economics, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. (h-mahmoudi@sbu.ac.ir)

1. Introduction

Gardens in the city are an important and strategic use and their importance is such that it can be considered one of the indicators of development and basic economy of the city (Golchoubi et al, 2017). The ecosystem services of gardens play a vital role in sustainable urban management. Among urban gardens, traditional gardens with a long history are one of the most important urban gardens that are of great historical and heritage importance. Traditional gardens are gardens that are mostly located outside the city walls. Among the characteristics of traditional gardens are mixed planting, customs and traditions related to the division of gardens, water distribution and ownership. Traditional gardens have been formed with several goals: the first purpose of establishing these gardens was undoubtedly the direct and economic use of these gardens. The second reason for establishing these gardens was to create a living and green environment around the cities. This green environment mainly surrounded the cities like a jewel and caused the cities to be considered as islands of pleasant climate even in arid and semi-arid regions (such as Isfahan, Shiraz and Qazvin). The third reason for the construction of these gardens was to control upstream floods and prevent flood damage to downstream farms and villages (Gamarakchi et al, 2019). Despite such valuable ecosystem services, gardens have faced the problem of land use change, especially in recent decades. On the one hand, cities are expanding due to population pressure and the construction of residential and commercial buildings has a great financial appeal, and unfortunately, there is no significant deterrent to prevent these unprincipled land use changes. On the other hand, the gardens themselves also face various challenges and their maintenance is fraught with problems. One of these challenges is the conflict between wildlife and gardeners.

2. Research Methodology

The present study is an applied and descriptive-analytical research in terms of its nature and objectives. The data and information necessary for this study were collected through a questionnaire. The Qazvin orchard has more than 10,000 plots, each of which is separated from each other by a land border and has a registration plate in shapes and areas varying from 250 to 5,000 square meters and is privately owned. Therefore, considering the number of gardeners, the statistical population of this study was determined as 120 gardeners using a random sampling method according to the Cochran formula. In order to verify the validity of the questionnaire and the accuracy of its items, the opinions suggested by seven university faculty members were used. After their suggested amendments, it was ensured that the items and questions raised had the ability to measure the content and characteristics intended in the present study. Also, to confirm the reliability of the designed questionnaire, before entering the large-scale data collection stage, a pilot study was used, during which 30 questionnaires were completed by gardeners in Alborz province. The collected data were entered into SPSSv26 software and the reliability of the instrument was calculated using Cronbach's alpha coefficient. The Cronbach's alpha results obtained for the questionnaire components in the gardeners' perspective measurement section were .75, which indicates that the questionnaire is valid for conducting the research. After this stage, the questionnaires were completed and analyzed by the gardeners of the traditional garden area of Qazvin.

3. Research Findings

The findings from descriptive statistics on the educational level of the studied gardeners showed that 12 people were illiterate (9.9%), 59 people had a sub-diploma level (48.8%), 35 people (28.9%) had a diploma, and 15 people (12.4%) had a university education (Table 1).

Table 1: Education level of the studied gardeners

Percentage	Abundance	Education level
9/9	12	Illiterate
48/8	59	Undergraduate
28/9	35	Diploma
12/4	15	Academic

The area of the studied orchards was at least 0.05 hectares and at most five hectares, with an average of 1.1 hectares. This indicates that the orchards are small-scale. The list of different crops in the studied orchards is given in (Table 2), with the highest cultivated area being pistachios and almonds and the lowest cultivated area being hazelnuts and apricots.

Table 2: Types of crops in the studied gardens

Percentage	Number of gardens	Product type
89/3	108	Pistachio
86	104	Almond
47/1	57	Grape
57/9	70	Walnut
17/4	21	Hazelnut
34/7	42	Apricot

As can be seen in (Table 3), the most damage caused by squirrels was to pistachio, almond, and walnut crops, and the least damage was to hazelnut and grape crops.

Table 3. Damage amount by product

Damage amount (points)	Product type
487	Pistachio damage
437	Almond damage
233	Walnut damage
108	Apricot damage
89	Hazelnut damage
11	Grape damage

In most orchards, squirrels also damage the bark of seedlings and trees as soon as pistachio buds and almond buds appear in 96.7% of the orchards studied (117 orchards). 73.6% of orchardists reported that squirrels damage newly sprouted branches in the orchard.

In addition, squirrels also damage irrigation systems (hose) and electrical wires in orchards. About 40.5% of orchards experienced this type of damage. Another type of damage was the transfer of diseases and pests

from one tree to another, which was reported in 22.3% of orchards. Also, about 7.4% of orchardists reported that their livestock and poultry were sickened and damaged by the urine and feces of possibly sick squirrels. The lowest reported damage was 100 million Tomans and the highest damage was 400 million Tomans, with the average damage caused by squirrels among the studied orchards being 220 million Tomans per year, equivalent to \$4,400 per orchard. As can be seen in (Figure 1), the highest damage caused by squirrels to the studied orchards occurs in the summer, followed by the spring. The damage caused by squirrels is less in the fall.

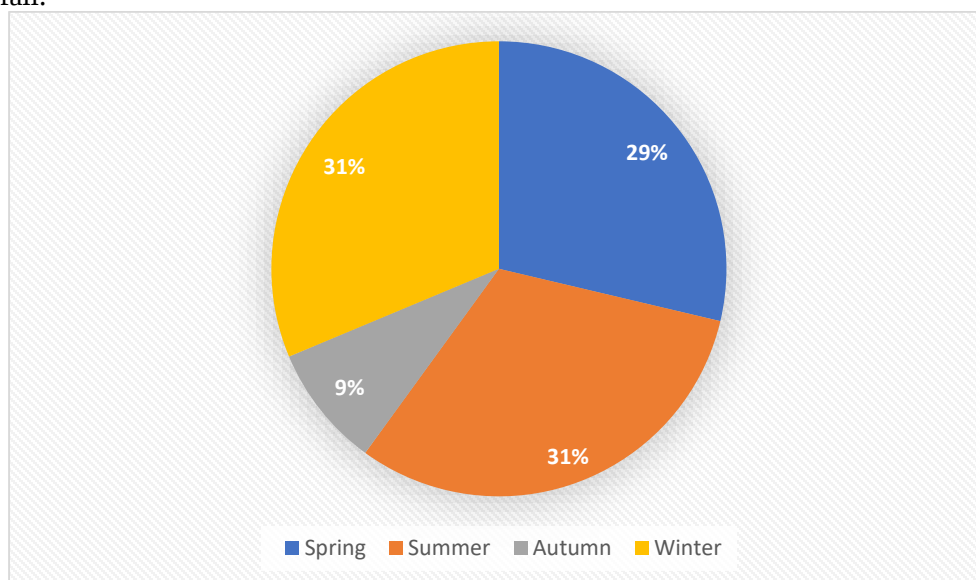


Figure 1: Amount of damage caused by squirrels to the studied gardens by season

During the day, as soon as the weather gets light, squirrels cause the most damage, and the least damaging activity has been reported during the night (Figure 2).

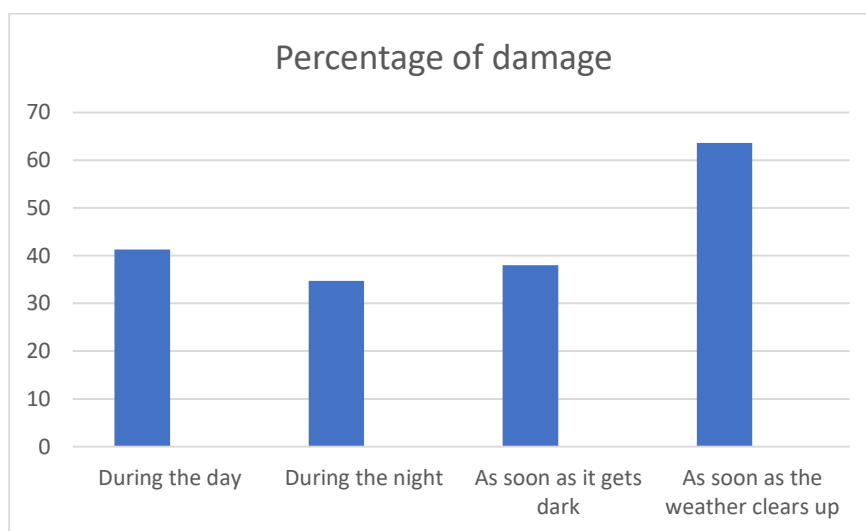


Figure 2: Amount of damage caused by squirrels to the studied gardens by time of day

From the perspective of 90.9% of gardeners in the study area, the squirrel population has increased in the past 5 years. The reason for this increase has been acknowledged to be both their breeding and the rate of squirrel release in the area.

Gardeners have various coping methods to manage squirrel conflict, often using a combination of these solutions. Most of them combat squirrel destruction through guard dogs and direct hunting (Figure 3). Methods such as using cage traps (live capture) and disturbing nests in winter that do not kill squirrels are used less frequently.

71.4% of gardeners who capture squirrels live kill them using an air gun. The remaining gardeners in most cases (92.9%) release the captured squirrels elsewhere. There has only been one reported case of a live squirrel being sold.

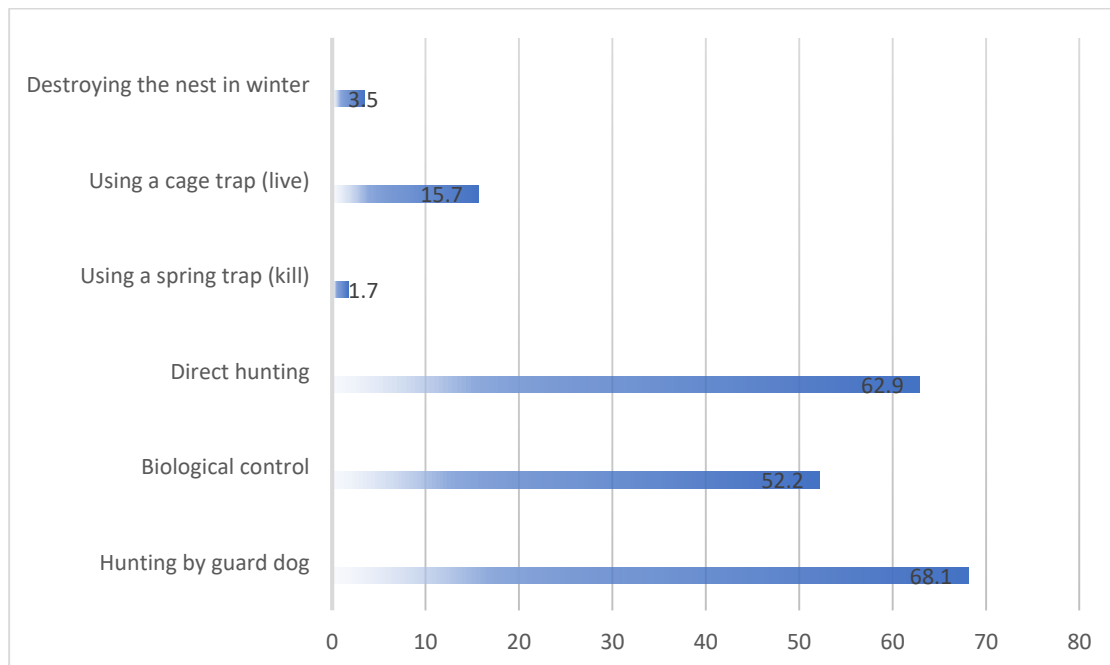


Figure 3: Methods used by gardeners to deal with squirrels

In addition to these coping methods, management strategies such as insuring garden crops can also be a compensatory solution. In this case, only 13.4 percent of gardeners surveyed insured their crops, and 86.6 percent of them were not insured. Those who insured their crops admitted that their insurer did not pay any premium for damage caused by squirrels.

The research findings show that gardeners consider the following three main factors as barriers to the use of non-lethal methods:

- Lack of facilities
- Lack of sufficient information and awareness of effective non-lethal methods
- Expensive and ineffective live traps

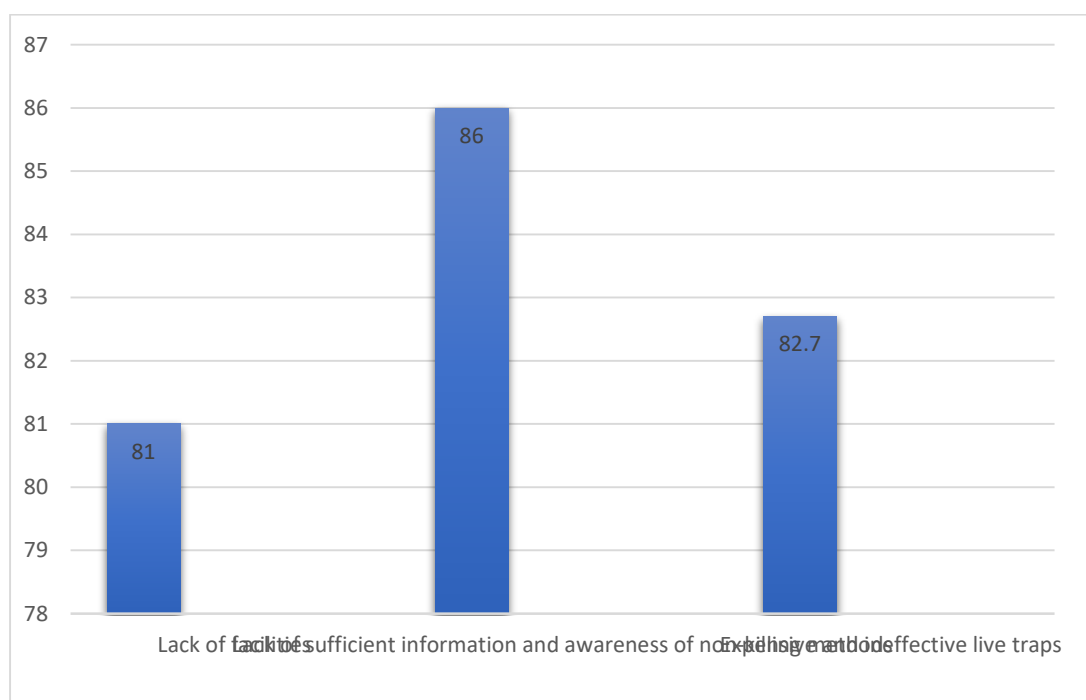


Figure 4: Barriers to using non-lethal methods

As can be seen in (Figure 4), lack of sufficient information and awareness of effective non-lethal methods was the most important barrier to using non-lethal methods.

Squirrel control is costly for most gardeners, however, 22.5% of gardeners admitted that it is not costly for them.

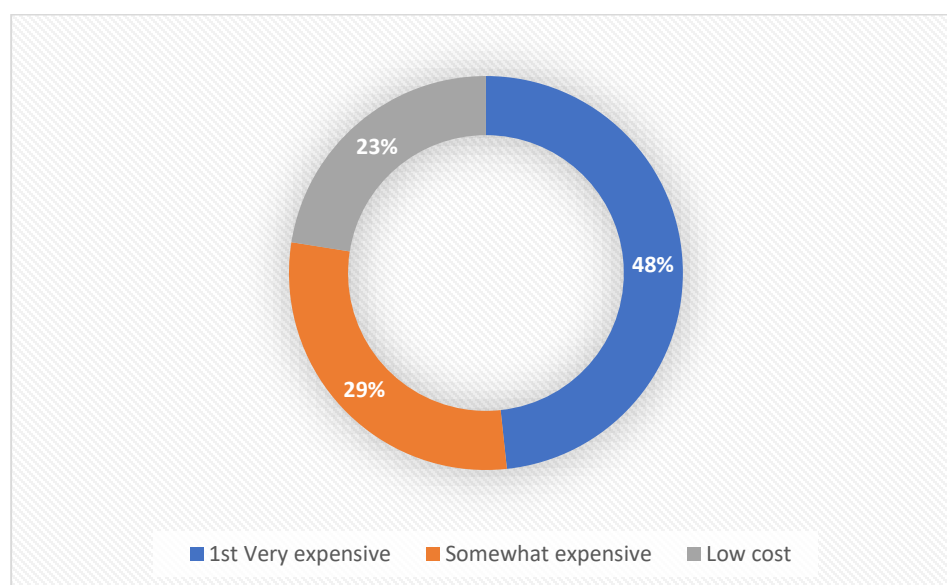


Figure 5: Cost of squirrel control in the studied orchards

To investigate whether squirrels, in addition to the damage they cause to the garden, also have benefits, gardeners were asked a question. In response, 96.7% of gardeners did not consider squirrels to be useful for their garden, and only 3.3% of them stated that squirrels have positive aspects for their garden despite the damage they cause, such as producing animal manure. On the other hand, one of the possible benefits of the presence of squirrels in gardens could be generating income through agricultural tourism. In this regard, 99.2% of gardeners considered this possibility to be very low and low, and only 0.8% considered such a possibility to be somewhat significant. And no one considered it to be a high possibility of earning income from the presence of squirrels in the form of agricultural tourism. Gardeners' views on the conflict with squirrels and how to manage them were measured with 7 items, which are specified in (Table 6). The item "Despite my inner desire, the only way to prevent squirrel damage is to kill them in various ways" received a higher average and ranked first, indicating that gardeners inevitably consider killing squirrels to be the only solution. With a low average for the item "The presence of squirrels has decreased compared to previous years and I think their population will decrease on its own in the coming years," it is concluded that gardeners believe that the presence of squirrels is increasing and have no hope for their spontaneous decrease.

Table 6: Gardeners' views on squirrel conflict and how to manage it

Standard deviation	Average	Saying	Variable
1/281	2/01	I agree with preventing squirrel damage through non-lethal methods (such as returning to original habitat or contraception).	Gardeners' perspectives on squirrel conflict and how to manage it
1/129	4/40	Despite the inner desire, the only way to prevent squirrel damage is to kill them in various ways.	
0/940	1/17	The presence of squirrels has decreased compared to previous years, and I think their population will decrease on its own in the coming years.	
1/079	1/79	If I don't get rid of the squirrels in my garden, the neighbors will complain.	
1/313	2/01	The General Directorate of Environment will prosecute us if we are found to be killing squirrels.	
1/179	2/13	Squirrels are God's creatures and part of the garden's produce is their sustenance.	
1/507	2/12	The main reason for the presence of squirrels in the region is because people are receptive to keeping squirrels at home and then releasing them.	

Generally, other items had relatively low averages, indicating that they considered the remaining items to be very low, low, and finally moderate.

4. Conclusion

The research findings suggest that the primary cause of conflict between gardeners and squirrels is primarily financial losses and damage to trees by squirrels. Controlling squirrels is costly for most gardeners, and low-interest credit and loans are needed to support gardeners financially. In other words, gardeners alone will not be able to manage this conflict in a peaceful, non-lethal manner.

The tension between gardeners/farmers and squirrels highlights the complexities of wildlife management in urban and rural settings. Effective strategies require an understanding of the ecological role of squirrels as well as their economic impacts on agricultural practices. Balancing the interests of wildlife conservation and gardener productivity will be essential to address this ongoing tension. Future research should focus on developing integrated management approaches that take into account ecological dynamics and public attitudes towards squirrels.

Non-native species have negative ecological, economic and social impacts and disrupt ecosystem services. Human-wildlife conflict is a phenomenon experienced in different parts of the world in which wildlife and humans compete for limited resources, and the unequal distribution of scarce resources in a society increases the chances of conflict. Failure to control conflicts is a crisis for both parties. Given that the Iranian squirrel (*Sciurus anomalus*) is a keystone species in the forests of the Middle East and the oak forests of the Zagros Mountains and is classified as least concern in the International Union for Conservation of Nature (IUCN) database, studies show that with the increasing trend of destruction of the Zagros forests and climate change, this species has been and will be moved to other habitats, which will be threatened in the not too distant future if potential conflicts in new habitats are not managed.

Ultimately, the conflict between Qazvin gardeners and the Iranian squirrel is due to competition for resources and environmental changes. To resolve these conflicts, there is a need for sustainable management of natural resources and cooperation between gardeners and environmental organizations to both protect native species and maintain the economic interests of gardeners. According to the research findings, the following suggestions are made to manage this conflict:

- Legislation, education (both public and authorities), habitat management, population management and long-term monitoring
- Sterilization of squirrels
- Taking advantage of crop insurance benefits to compensate gardeners
- Practical training of gardeners on non-lethal methods
- Increasing public knowledge and awareness about the effects of the presence of non-native species
- Prohibition of buying and selling all squirrel species in the pet market
- Landscape management of areas in the predicted invasion area

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

I would like to thank all those who were influential in conducting this research in some way and helped me with their cooperation.

علمی پژوهشی

تحلیل و شناسایی تعارض باغ‌داران باغستان قزوین و گونه سنجاب ایرانی

روژین محمودصالحی^۱، رومینا سیاح‌نیا^۲، حسین محمودی^۳

چکیده:

یافته‌های باغ‌ها در شهر، یک کاربری مهم و راهبردی است. به طوری که می‌توان آن را یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی شهر به‌شمار آورد. از مهم‌ترین باغ‌های سنتی کشور، باغستان شهر قزوین است که قدمت تقریبی هزارساله دارد و در سال ۱۳۹۳ در فهرست آثار ملی ایران ثبت شده و به عنوان یک میراث معنوی و ناملموس مورد توجه است. یکی از چالش‌های جدید باغ‌داران در سال‌های اخیر که موجب افزایش تمایل آن‌ها به تغییر کاربری باغستان شده، حضور گونه غیربومی سنجاب ایرانی (*Sciurus anomalus*) در این منطقه می‌باشد. هدف این پژوهش شناسایی ارزش‌ها و باورهای باغ‌داران باغستان قزوین به منظور مدیریت بهتر تعارض‌ها و ارائه راهبردهای لازم در کنترل معضلات پیش روی باغ‌داران و نیز حفظ تنوع زیستی گونه سنجاب ایرانی می‌باشد. روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی است که با توجه به تعداد باغ‌داران، طبق فرمول کوکران از ۱۲۰ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی اطلاعات جمع‌آوری و تحلیل شد. یافته‌ها نشان می‌دهد بیش‌ترین محصولات زیرکشت باغ‌های مورد مطالعه مربوط به درختان پسته و بادام می‌باشد که به ترتیب ۸۹/۳ و ۸۶ درصد را شامل می‌شود و طبق نتایج به دست آمده سنجاب‌ها به این دو محصول بیش‌ترین خسارت را وارد می‌کنند. ۹۶/۷ درصد از باغ‌داران اظهار داشتند که قبل از رسیدن کامل محصول، سنجاب‌ها پسته و بادام نارس را از بین می‌برند. به دلیل خسارت قابل ملاحظه‌ای (۲۲۰ میلیون تومان در سال به‌طور میانگین برای هر باغ در سال ۱۴۰۲) که سنجاب‌ها به باغستان سنتی قزوین وارد می‌کنند، عموماً برای حذف فیزیکی آن‌ها از طریق سگ نگهبان و یا شکار مستقیم اقدام می‌شود. با توجه به پژوهش لازم است به‌طور جدی با آگاهی بخشی به مردم و باغ‌داران از ورود گونه به زیستگاه‌های جدید جلوگیری شود و با راهکارهایی از قبیل بهره‌بردن از امتیازات بیمه محصولات برای جبران خسارت و نیز آموزش‌های کاربردی باغ‌داران برای یادگیری شیوه‌های مسالمت‌آمیز مقابله با گونه غیربومی سنجاب ایرانی از تغییر کاربری باغستان شهر قزوین پیشگیری شود.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۶/۱۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۷/۲۷

کلید واژه‌ها:

تعارض انسان و حیات وحش،
برنامه ریزی حفاظتی،
سنجاب، باغستان قزوین.

^۱ کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
^۲ استادیار گروه برنامه ریزی و طراحی محیط، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
^۳ استادیار گروه اقتصاد منابع و محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران -

مقدمه

اهمیت باغ‌ها در شهر، به‌عنوان یک کاربری مهم و استراتژیک به حدی است که می‌توان آن را یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی و اقتصاد پایه شهر به‌شمار آورد (Golchoubi et al, 2017). خدمات اکوسیستمی باغ‌ها نقش حیاتی در مدیریت پایدار شهری دارند. در میان باغ‌های شهری، باغستان‌های سنتی با قدمت دیرین از نظر تاریخی و میراثی اهمیت فراوانی دارند. باغستان‌های سنتی باغ‌هایی هستند که بیشتر در بیرون حصارشهر واقع شده‌اند. ازجمله ویژگی‌های باغ‌های سنتی کاشت مختلط، عرف‌ها و سنت‌های مربوط به تقسیم‌بندی باغ‌ها، تقسیم آب و مالکیت‌ها است. باغستان‌های سنتی با چند هدف شکل گرفته‌اند: نخستین منظور از احداث این باغستان‌ها به‌طور مسلم بهره‌گیری مستقیم و اقتصادی از این باغستان‌ها بوده است. دومین علت احداث این باغستان‌ها ایجاد محیط زنده و سبز در اطراف شهرها بوده است. این محیط سبز عمدتاً شهرها را چون نگینی در بر گرفته و باعث شده بودند تا شهر به‌عنوان جزیره‌های خوش آب‌وهوا حتی در مناطق خشک و نیمه‌خشک (همانند اصفهان، شیراز و قزوین) مطرح شوند. سومین علت احداث این باغستان‌ها مهار سیلاب‌های بالادست و جلوگیری از آسیب سیل به مزارع و روستاهای پایین دست بوده است (Gamarakchi et al, 2019). با وجود چنین خدمات اکوسیستمی ارزشمندی، باغ‌ها به‌ویژه در دهه‌های اخیر با معضل تغییر کاربری مواجه هستند. از یک سو شهرها به دلیل فشار جمعیتی در حال گسترش هستند و ساخت بناهای مسکونی و تجاری جذابیت مالی زیادی دارد و متأسفانه قوه بازدارنده مهمی برای جلوگیری از این تغییر کاربری‌های غیر اصولی وجود ندارد. از طرف دیگر خود باغ‌ها نیز با چالش‌های مختلفی روبه‌رو هستند و نگهداری از آن‌ها با مشکلاتی روبه‌رو است. یکی از این چالش‌ها، تعارض میان گونه غیربومی سنجاب و باغداران است. سنجاب‌ها به‌خاطر رفتارهای جست‌وجوی غذا شناخته شده‌اند که اغلب منجر به تنش با باغداران و کشاورزان می‌شود. آن‌ها به مصرف انواع مختلفی از محصولات، ازجمله میوه‌ها و سبزیجات، معروف هستند که می‌تواند منجر به خسارات اقتصادی قابل توجهی شود. به‌عنوان مثال، باغداران گزارش داده‌اند که خسارات قابل توجهی به محصولات گوجه‌فرنگی وارد شده است؛ زیرا سنجاب‌ها پس از عادت کردن به حضور، به گیاهان حمله می‌کنند (Leaver et. al., 2017; Provencher, L., et al., 2020). علاوه‌براین، سنجاب‌ها با جویدن پوست درختان آسیب می‌زنند که می‌تواند منجر به مرگ درختان، به‌ویژه در درختان جوان شود (Provencher, L., et al., 2020).

در محیط‌های شهری، سنجاب‌های خاکستری به‌طور مکرر به باغ‌ها و حیاط‌ها حمله می‌کنند که منجر به شکایت‌های صاحبان خانه درباره عادات تغذیه مخرب آن‌ها می‌شود. آن‌ها معمولاً پیازها و نهال‌ها را کنده و به‌ویژه گل‌های لاله و زعفران را ترجیح می‌دهند. تأثیر این آسیب‌ها محدود به باغ‌ها نیست؛ کشاورزان نیز با چالش‌هایی مواجه هستند؛ زیرا سنجاب‌ها می‌توانند محصولات را در مزارع آسیب بزنند که نیازمند استراتژی‌های مدیریت مؤثر است (Smith and Jones, 2000). .. آنچه مسلم است در صورت عدم توجه به مدیریت اصولی و صحیح گونه‌های غیربومی، کاربری باغات و جنگل و اراضی کشاورزی دچار نقصان خواهد شد که این هشدار جدی برای تأمین امنیت غذایی جامعه است (آمارنامه تخصصی اراضی کشاورزی، سازمان امور اراضی کشور، ۱۳۹۷). ایران با ۱۶۵ میلیون هکتار وسعت و بهره‌مندی از اقلیم‌های متعدد از دیرباز جزء مراکز مهم کشاورزی جهان بوده است. با وجود قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها، مصوب (۱۳۷۴/۳/۳۱) و اصلاحیه بعدی آن، مصوب (۱۳۸۵/۸/۱)، ماده ۱: به منظور حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها و تداوم و بهره‌وری آن‌ها از تاریخ تصویب این قانون، تغییر کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها در خارج از محدوده قانونی شهرها و شهرک‌ها جز در موارد

ضروری ممنوع می‌باشد که گویای اهمیت حفظ باغات می‌باشد، ولی در سال ۱۳۹۷ در استان قزوین ۲۵۴ هکتار تغییر کاربری اراضی صورت گرفته است که ۲۱۳ هکتار با مجوز و ۴۱ هکتار بدون مجوز بوده است (رفرنس؟). از مهم‌ترین باغ‌های سنتی کشور، باغستان شهر قزوین است که قدمت تقریبی هزارساله دارد و برای پایداری شهر قزوین ایجاد شده و تا امروز این نقش حیاتی را با وجود ناملایمتی‌های شهری ادامه می‌دهد (Dizani, 2017). این باغستان در سال ۱۳۹۳ در فهرست آثار ملی ایران ثبت شد و به‌عنوان یک میراث معنوی و ناملموس مورد توجه است و اثرات محیط زیستی آن به‌واسطه عملکرد اکولوژیکی، فرا استانی و منطقه‌ای محسوب می‌شود (Safari, 2020). فعالیت اصلی در باغستان کشاورزی است. کشاورزی شهری کمک‌های چند وجهی به زندگی شهری می‌کند و خدمات متنوع اکوسیستمی به همراه دارد؛ ازجمله تولید غذا، صنایع محلی، گیاهان دارویی، منظر فرهنگی و از طرفی فضای سبز حیاتی را داخل شهر فراهم می‌کند که قادر به حمایت از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی است و باعث حفظ تعاملات تغذیه‌ای و پایداری شبکه غذایی می‌باشد (Egerer, 2019). در کنار فرصت‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی که باغستان برای شهر قزوین به همراه دارد با چالش اصلی تغییر کاربری به دلایل مختلف مواجه هست. یکی از چالش‌های جدید که موجب تمایل باغداران به تغییر کاربری در سال‌های اخیر شده است، حضور گونه غیر بومی جانوری سنجاب ایرانی می‌باشد که خسارات قابل ملاحظه اقتصادی به محصولات وارد می‌کند.

سنجاب‌ها در میان پستانداران به دلیل جایگاه بوم‌شناختی خاصی که دارند، بسیار شاخص و معروف هستند و در فهرست سازمان بین‌المللی IUCN جزء یکی از بدترین صد گونه مهاجم گنجانده شده‌اند. دلیل اهمیت این گونه غیربومی و مهاجم منحصر به دلیل زاد و ولد و استعمار گسترده نمی‌باشد، بلکه آسیب‌های اقتصادی و زیست‌محیطی به همراه دارد (Dunn et al., 2018). سنجاب‌ها در باغستان طبق تعریف گونه‌های غیربومی هستند که گاهی با معرفی انسان به مناطق جغرافیایی جدید رسیده‌اند و درحال حاضر منجر به اثرات عمده‌ای بر محیط زیست یا جامعه می‌شوند (Kapitza et al., 2019). زیستگاه اصلی این موجودات باغستان نمی‌باشد و خسارات فراوانی را به باغداران تحمیل کرده‌اند. به دلیل میکروکلیمای خاص این منطقه که حالت جنگلی دارد و ویژگی‌های زیست‌شناختی سنجاب‌های درختی شامل تولید مثل بالا، عادات غذایی متنوع، توانایی ساخت لانه و انعطاف‌پذیری، سنجاب‌ها به سرعت گسترش پیدا کرده‌اند (Palmer et al., 2007). سنجاب‌ها علاوه بر میوه و بذر در بهار و اوایل تابستان، پوست، ساقه و شاخه‌های اصلی درخت و گیاهان را جدا می‌کنند تا از شیر و آبکش زیرین تغذیه کنند و رژیم غذایی خود را به سمت پوست‌خوری تغییر می‌دهند. جداکردن پوسته درختان نه تنها ارزش چوب را کاهش می‌دهد، بلکه ممکن است منجر به عفونت، پوسیدگی یا شکست درخت شود و به‌طور بالقوه درخت را بشکند (Dunn et al., 2018). سنجاب‌ها با تغذیه از محصولات سبب کاهش عملکرد می‌شوند. این موجودات می‌توانند در ایمنی و سلامت محصولات تأثیرگذار باشند. به‌طوری‌که با تماس با شاخه‌های دارای میوه می‌توانند ناقل بیماری، آفات و سایر قارچ‌ها باشند. حتی ممکن است ناقل بیماری به انسان باشند. سنجاب‌ها می‌توانند به سیستم های آبیاری و سیم‌های برق خسارت وارد کنند (Ghasemi et al., 2021). باغداران در باغستان به‌طور جدی با سنجاب‌ها درگیر هستند و گاهی برای جلوگیری از خسارات اقتصادی آن‌ها را می‌کشند که منجر به لطمه به این گونه جانوری می‌شود.

با توجه به موارد مطروحه تلاش برای احیا و حفظ باغستان ضروری است. این پژوهش سعی دارد به این سؤال پاسخ دهد که مهم‌ترین تعارض بین باغداران باغستان سنتی قزوین و سنجاب کدام است تا با توجه به آن، راهبردهای مدیریتی ارائه شود. هدف این پژوهش شناسایی ارزش‌ها و باورهای باغداران باغستان قزوین به منظور مدیریت بهتر تعارض‌ها و ارائه راهبردهای لازم در کنترل معضلات پیش روی باغداران و نیز حفظ تنوع زیستی گونه سنجاب ایرانی می‌باشد.

مبانی نظری

عبارت تعارض انسان و حیات وحش هرگونه تعامل منفی بین انسان و حیات وحش را در بر می‌گیرد، اعم از واقعی یا درک شده، اقتصادی یا زیبایی‌شناختی، اجتماعی یا سیاسی (Messmer, 2000 ; Fink et al., 2020). تعارض میان انسان و حیات وحش یک شمشیر دو لبه است. بنابراین هردو در این تعارض متضرر می‌شوند (Alert and Molleman, 2010). تعارض‌ها رفاه انسان را تحلیل می‌برند و هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی به‌همراه دارند و از سویی گونه‌های جانوری اغلب به دلیل حفاظت انسان از جان و مال خود کشته می‌شوند و یا صدمه می‌بینند که ممکن است جزء گونه‌های در خطر انقراض یا حفاظت شده باشد (Asadolahi, 2017). تعارض میان انسان و حیات وحش، موضوعی فراگیر است که هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای در حال توسعه وجود دارد و عمدتاً در نواحی روستایی و حاشیه شهرها اتفاق می‌افتد (Manfredo and Dayer, 2004). درگیری بین انسان و حیات وحش اصولاً در مناطق استوایی و کشورهای در حال توسعه شدیدتر است؛ جایی که دام‌داری و کشاورزی جنبه‌های مهمی از معیشت و درآمد مردم هستند (Else 1991; Treves et al., 2006; Eniang et al. 2011). این درگیری‌ها می‌تواند بر معیشت کشاورزان تأثیر بگذارد، هزینه اقتصادی قابل توجهی بر کشاورزان از طریق تخریب محصولات کشاورزی، انبارهای غلات، لوله‌های آب و حصارکشی تحمیل کنند (Mojo et al 2014; Muruthi 2005; Eniang et al. 2011). امروزه تعارض میان انسان و حیات وحش به واسطه وضعیت بحرانی حیات وحش و اهمیت سلامت و اقتصاد انسان‌ها بسیار مورد توجه است (asadolahi, 2017).

تعارض بین سنجاب و باغدارها سه دلیل عمده دارد:

رقابت برای منابع: سنجاب‌ها ممکن است به باغ‌ها حمله کنند و به محصولات کشاورزی آسیب بزنند. این موضوع باعث نارضایتی باغداران می‌شود که تلاش دارند تا از محصولات خود محافظت کنند.

تخریب زیستگاه: گسترش زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها می‌تواند منجر به کاهش زیستگاه طبیعی سنجاب‌ها شود که در نهایت بر جمعیت آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد.

مدیریت جمعیت: باغداران ممکن است اقداماتی برای کنترل جمعیت سنجاب‌ها انجام دهند که این اقدامات می‌تواند منجر به کاهش تنوع زیستی و اثرات منفی بر روی اکوسیستم شود.

این تعارض‌ها پیامدهایی همچون کاهش تنوع زیستی و تنش اجتماعی شود. کاهش جمعیت سنجاب ایرانی می‌تواند بر اکوسیستم‌های محلی تأثیر بگذارد و زنجیره غذایی را مختل کند. همچنین تعارضات بین باغداران و فعالان محیط زیست ممکن است به تنش‌های اجتماعی منجر شود؛ زیرا هر گروه خواسته‌های خاص خود را دارد (Ghadirian Baharanchi et. al., 2024; Aghbolaghi et. al., 2020).

تعارض میان انسان و حیات وحش بر خدمات اکوسیستمی باغات در ابعاد مختلف نتایج منفی دارد و در نتیجه، مدیریت آن بسیار مهم است (Redpath et al., 2013). مدیریت تعارض میان انسان و حیات وحش نیازمند درک و فهم سیستماتیک و استفاده و کاربرد هنجارها و دانش بیولوژیکی، فرهنگی و اجتماعی است. همچنین مدیریت سازگار با تعارض نیازمند توجه و تحقیقات بیشتر در مورد تعارض و یادگیری بیشتر و اقدامات بهتر درباره توسعه و اجرای راه حل ها است. در ارزیابی تعارض باید اجزاء اجتماعی، فرهنگی، تاریخی، بیولوژیکی، اکولوژیکی، سیاسی، اقتصادی و جغرافیایی را شامل شود. آموزش تخصصی و تمرکز تحقیقات کاربردی بر روی علل، اثرات و راه حل تعارض و همچنین نظارت و ارزیابی همه جانبه بر روی تعارض به طور کل، اقدامات مدیریتی را بهبود خواهد بخشید (Madden, 2004). از طرفی به دلیل پیچیدگی تضادها، حل این مشکل به شناخت بهتری از اهمیت آن در سطح محلی و همچنین دانش گونه های درگیر در تعارض و ادراک افراد آسیب دیده نیاز دارد (Can-Hernández et al., 2019; Hill et al., 2002).

در اتیوپی تحقیقی انجام گرفته است که نشان می دهد تعارض میان کشاورزان و گونه های غیربومی منجر به حذف مقدار گسترده ای پوشش گیاهی، تغییر در تولید محصول، کمبود مواد غذایی و فقر در منطقه مورد مطالعه شده است و ۸۸ درصد از کشاورزان معتقد بودند که حیوانات غیربومی و وحشی به طور قابل توجهی در کمبود غذا برای خانواده آن ها نقش دارند (Mojo et al, 2014). گونه های غیربومی به تولید غذا آسیب می زنند و می توانند به عنوان ناقل بیماری عمل کنند. با توجه به ماهیت پیچیده اکوسیستم ها نمی توان تأثیرات کامل آن ها را درک کرد (Hanley and Roberts, 2019). گونه های غیربومی اثرات منفی اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی همراه خود دارند و خدمات اکوسیستم را مختل می کنند. تعارض انسان و حیات وحش پدیده ای است که در بخش های مختلف جهان تجربه می شود که در آن حیات وحش و انسان برای منابع محدود با هم رقابت می کنند و توزیع نابرابر منابع کم یاب در یک جامعه، شانس بروز تعارض را افزایش می دهد. عدم کنترل تعارض ها برای هر دو طرف بحران زا است. با توجه به اینکه سنجاب ایرانی گونه ای کلیدی در جنگل های خاور میانه و جنگل های بلوط رشته کوه زاگرس است و در پایگاه داده اتحادی جهانی حفاظت از منابع طبیعی (IUCN) در رده بندی کم ترین نگرانی قرار دارد، اما مطالعات نشان می دهد با روند رو به افزایش تخریب جنگل های زاگرس و تغییرات اقلیمی، این گونه به زیستگاه های دیگری منتقل شده و خواهد شد که در صورت عدم مدیریت تعارضات احتمالی در زیستگاه های جدید در آینده ای نه چندان دور در معرض تهدید قرار خواهد گرفت (Ahmadzadeh et al. 2019).

پیشینه پژوهش

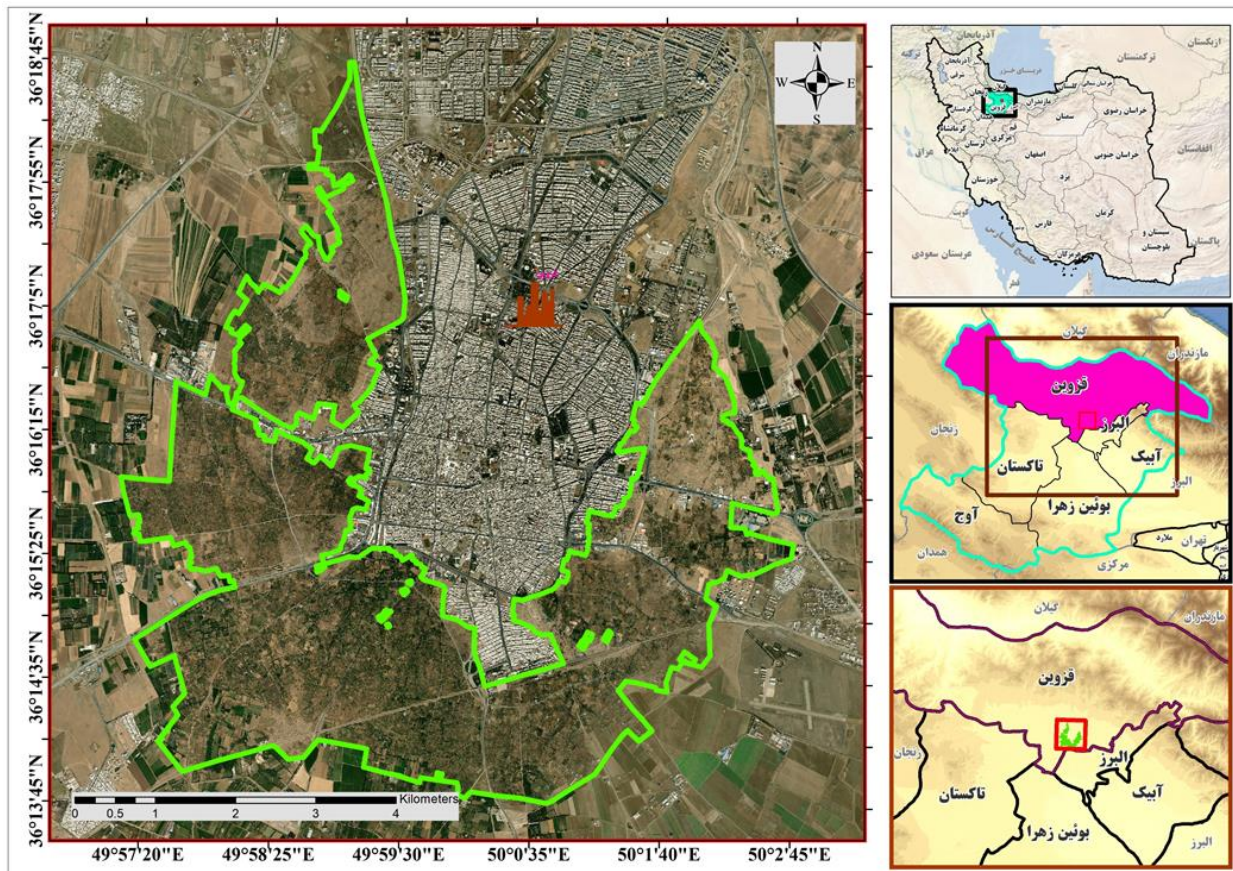
پژوهش های اخیر نشان داده اند که گونه های مهاجم، به ویژه سنجاب ها، تأثیرات مخربی بر اکوسیستم های جنگلی و شهری دارند. Ash و همکاران (۲۰۲۲) بیان کرده اند که رفتار کندن پوست درخت توسط گونه سنجاب می تواند موجب توقف رشد یا مرگ درختان شود. این رفتار به دلیل نیاز تغذیه ای یا استفاده از پوست درخت برای لانه سازی صورت می گیرد. Mill و همکاران (۲۰۲۰) به آسیب های گسترده سنجاب خاکستری در جنگل های ولز اشاره کرده اند که سالانه میلیون ها پوند خسارت اقتصادی به همراه دارد و این گونه به عنوان تهدیدی برای تنوع زیستی، کشاورزی و محیط زیست شهری شناخته می شود. Kapitza و همکاران (۲۰۱۹) عوامل مؤثر بر ادراک اجتماعی گونه های مهاجم را در پنج دسته شامل شرایط اکولوژیکی، اجتماعی، باورها، تأثیرات و منافع طبقه بندی کرده اند. Hanley و Roberts (2018) نیز بر ضررهای

اقتصادی گونه‌های مهاجم تأکید کرده و پیشنهاد داده‌اند در مواردی که کنترل هزینه‌بر است، مدیریت آسیب‌ها جایگزین شود. Gaertner و Aronsone و همکاران (۲۰۱۷) چالش‌های مدیریت گونه‌های مهاجم در مناطق شهری را بررسی کرده‌اند؛ از جمله نقش خطوط حمل و نقل در انتشار گونه‌ها و تضاد بین نیازهای انسانی و الزامات اکولوژیکی. (Sagof 2004) موانع حذف گونه‌های غیربومی را در پنج محور از جمله ابهام در تعریف آسیب و ارزش‌های فرهنگی معرفی کرده است. در نهایت، Ghasempour و همکاران (۲۰۲۱) با بررسی نگرش باغداران استان‌های البرز و قزوین نسبت به سنجاب ایرانی نشان دادند که افزایش دانش و آگاهی عمومی نقش مهمی در حمایت از راهبردهای کنترل و ریشه‌کنی این گونه دارد. در همه مطالعات مطروحه پیشین، تأکید بر آسیب‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از این گونه‌ها از جمله تخریب پوشش گیاهی، کاهش تنوع زیستی، تهدید ترسیب کربن و تحمیل هزینه‌های سنگین به بخش جنگلداری و کشاورزی مشهود است. همچنین، اهمیت مدیریت و کنترل این گونه‌ها از طریق افزایش آگاهی عمومی، سیاست‌گذاری‌های هدفمند و مداخلات اکولوژیکی در اغلب مطالعات مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، تفاوت‌هایی نیز در نوع گونه مورد بررسی، رویکردهای پژوهشی، محدوده جغرافیایی و نوع آسیب‌ها وجود دارد. برخی مطالعات به سنجاب خاکستری در اروپا پرداخته‌اند، در حالی که برخی دیگر تمرکز خود را بر سنجاب ایرانی یا گونه‌های مهاجم به‌طور کلی قرار داده‌اند. همچنین، تفاوت در روش‌های تحقیق از تحلیل‌های کمی و کیفی تا مدل‌سازی نگرش اجتماعی و اقتصادی، نشان‌دهنده تنوع دیدگاه‌ها و ضرورت اتخاذ رویکردهای چندبعدی در مدیریت این چالش محیط زیستی است.

روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه

شهر قزوین مرکز استان قزوین، با مساحت ۱۵۵۶۷ کیلومتر مربع در دامنه جنوبی سلسله جبال البرز قرار دارد. این شهر دارای استعداد غنی از کشاورزی و باغداری است. حلقه باغستان سنتی قزوین در سه جهت شرق، جنوب و غرب می‌باشد. (نقشه ۱) این شهر به شکل نعل اسبی با قطر سه کیلومتر خارج از حصار شهر ولی در عرصه عمومی شهر و به شکل مزارع و باغ‌ها شهر را دربر گرفته است (Andaroudi & Sahrakaran, 2017) که در گذشته‌های نه‌چندان دور مساحتی بیش از ۳۰۰۰ هکتار را شامل می‌شده‌اند. اما در حال حاضر حدود ۲۶۰۰ هکتار از این باغ‌ها باقی مانده که از این مقدار نیز بخش‌هایی تخریب شده و بخش قابل توجهی سبز و مثمر باقی مانده است (Ghasemitabar & khatibi, 2020). باغستان سنتی قزوین با وجود درختان مثمر فراوان، قطب اقتصادی خودیار و غیروابسته به حاکمیت محسوب می‌شود که معیشت تعداد زیادی خانوار وابسته به این باغات می‌باشد. درختان باغستان با آنکه گاهی فقط سالی یک بار آبیاری می‌شوند، محصول اقتصادی می‌دهند. روش کم‌هزینه مدیریت سیلاب به واسطه باغستان به نوبه خود یک ویژگی مهم محسوب می‌شود (Gamarakchi, 2020). باغات هیچ‌گاه در طول تاریخ دیوار نداشته و هر باغ با باغ‌های اطراف خود تعامل دارد که این موضوع موجب فعالیت‌های مشارکتی باغداران می‌شود. در حال حاضر محصولات زیرکشت در باغستان پسته، بادام و انگور می‌باشد و در قسمت‌هایی که آب بیش‌تر یافت می‌شود گردو و فندق هم وجود دارد. در گذشته درخت زردآلو (قیصی) هم به‌وفور وجود داشت، ولی در چند سال اخیر به دلیل خشکسالی اکثر درخت‌های زردآلو (قیصی) از بین رفته‌اند.



نقشه ۱. موقعیت باغستان سنتی در اطراف شهر قزوین

روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ ماهیت و اهداف از نوع پژوهش کاربردی و توصیفی-تحلیلی است. داده‌ها و اطلاعات لازم برای انجام این پژوهش، از طریق پرسش‌نامه گردآوری شده است. باغستان قزوین دارای بیش از ۱۰ هزار قطعه است که هریک از آن‌ها با مرز خاکی از یکدیگر مجزا و دارای پلاک ثبتی به اشکال و مساحت متغیر از ۲۵۰ تا پنج هزار متر مربع و دارای مالکیت خصوصی است؛ لذا با توجه به تعداد باغداران، جامعه آماری این پژوهش طبق فرمول کوکران ۱۲۰ نفر از باغداران با روش نمونه‌گیری تصادفی تعیین شد. به منظور روایی پرسش‌نامه و صحت گویه‌های آن، از نظرات پیشنهادی هفت نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه استفاده گردید که پس از اصلاحات پیشنهادی آنان، اطمینان حاصل گردید که گویه‌ها و سؤالات مطرح‌شده، توانایی قابلیت اندازه‌گیری محتوا و خصوصیات مورد نظر در پژوهش حاضر را دارا می‌باشند. همچنین برای تأیید پایایی پرسش‌نامه طراحی‌شده، قبل از ورود به مرحله گردآوری اطلاعات در مقیاس وسیع، از یک مطالعه پایلوت در منطقه‌ای دیگر استفاده و طی آن ۳۰ پرسش‌نامه از باغداران استان البرز تکمیل شد. داده‌های گردآوری‌شده وارد نرم‌افزار SPSSv26 شد و با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ابزار محاسبه گردید. نتایج آلفای کرونباخ به‌دست‌آمده برای

اجزای پرسش‌نامه که در بخش سنجش دیدگاه باغداران ۷۵٪ بوده که نشان از معتبر بودن پرسش‌نامه برای انجام پژوهش می‌باشد. پس از این مرحله پرسش‌نامه‌ها توسط باغداران منطقه باغستان سنتی قزوین تکمیل و تحلیل شد.

یافته‌ها و بحث

یافته‌های حاصل از آمار توصیفی سطح تحصیلات باغداران مورد مطالعه نشان داد که ۱۲ نفر بی‌سواد (۹/۹ درصد)، ۵۹ نفر در سطح زیردیپلم (۴۸/۸ درصد)، ۳۵ نفر (۲۸/۹ درصد) دیپلم و ۱۵ نفر (۱۲/۴ درصد) دارای تحصیلات دانشگاهی بودند (جدول ۱).

جدول ۱. سطح تحصیلات باغداران مورد مطالعه

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد
بی‌سواد	۱۲	۹/۹
زیر دیپلم	۵۹	۴۸/۸
دیپلم	۳۵	۲۸/۹
دانشگاهی	۱۵	۱۲/۴

مساحت باغ‌های مورد مطالعه، حداقل ۰/۰۵ هکتار و حداکثر پنج هکتار بوده که میانگین آن‌ها ۱/۱ هکتار بوده است. این نشان‌دهنده آن است که باغ‌ها کوچک مقیاس هستند. لیست محصولات مختلف در باغ‌های مورد مطالعه در (جدول ۲) آورده شده است که بیش‌ترین سطح زیرکشت مربوط به پسته و بادام و کم‌ترین سطح زیر کشت مربوط به فندق و زردآلو بوده است.

جدول ۲. نوع محصولات در باغ‌های مورد مطالعه

نوع محصول	تعداد باغ	درصد
پسته	۱۰۸	۸۹/۳
بادام	۱۰۴	۸۶
انگور	۵۷	۴۷/۱
گردو	۷۰	۵۷/۹
فندق	۲۱	۱۷/۴
زردآلو	۴۲	۳۴/۷

همان‌طور که در (جدول ۳) مشاهده می‌شود، بیش‌ترین خسارت سنجاب به محصولات پسته، بادام و گردو وارد شده است و کم‌ترین خسارت مربوط به محصولات فندق و انگور بوده است.

جدول ۳. میزان خسارت به تفکیک محصول

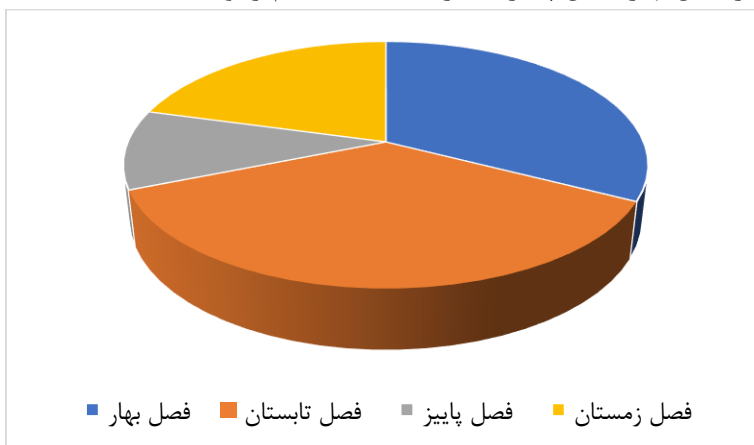
نوع محصول	میزان خسارت (امتیاز)
خسارت پسته	۴۸۷
خسارت بادام	۴۳۷
خسارت گردو	۲۳۳
خسارت زردآلو	۱۰۸
خسارت فندق	۸۹
خسارت انگور	۱۱

سنباب‌ها در بیش‌تر باغات، به‌محض به‌وجودآمدن دکمه پسته و چاقاله بادام در ۹۶/۷ درصد از باغات مورد مطالعه (۱۱۷ باغ) به پوست نهال و درخت نیز خسارت وارد می‌کنند. ۷۳/۶ درصد از باغ‌داران گزارش کرده‌اند که سنباب‌ها به شاخه‌های تازه سبزشده باغ آسیب می‌رسانند.

علاوه بر این‌ها، سنباب‌ها به سیستم‌های آبیاری (شلنگ) و سیم برق باغ‌ها نیز آسیب می‌رسانند. حدود ۴۰/۵ درصد از باغ‌ها تجربه این نوع خسارت را داشته‌اند. نوع دیگر خسارت عبارت بود از انتقال بیماری و آفات از درختی به درخت دیگر که در ۲۲/۳ درصد از باغ‌ها این خسارت گزارش شده است. همچنین، حدود ۷/۴ درصد از باغ‌دارها، گزارش کردند که دام و طیور آن‌ها با ادرار و مدفوع سنباب‌های احتمالاً بیمار، دچار مریضی و خسارت شده‌اند.

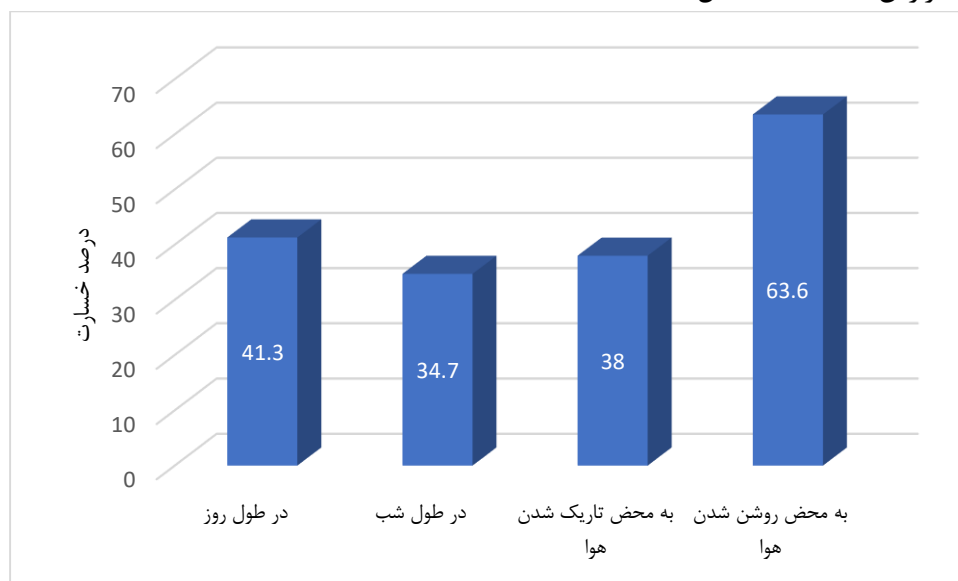
کم‌ترین خسارت گزارش شده ۱۰۰ میلیون تومان و بیش‌ترین خسارت نیز ۴۰۰ میلیون تومان بوده که میانگین خسارت وارده از سنباب در میان باغات مورد مطالعه، ۲۲۰ میلیون تومان در سال برای هر باغ در سال ۱۴۰۲ (معادل ۴۴۰۰ دلار) گزارش شده است.

همان‌طور که در (شکل ۱) مشاهده می‌شود، بیش‌ترین خسارت سنباب‌ها به باغ‌های مورد مطالعه در فصل تابستان اتفاق می‌افتد و پس از آن در فصل بهار. فصل پاییز خسارت سنباب‌ها کم‌تر بوده است.



شکل ۱. میزان خسارت سنباب‌ها به باغ‌های مورد مطالعه به تفکیک فصل

در طول شبانه‌روز نیز، به محض روشن شدن هوا، سنجاب‌ها بیش‌ترین خسارت را وارد می‌کنند و در طول شب کم‌ترین فعالیت خسارت‌زا گزارش شده است (شکل ۲).

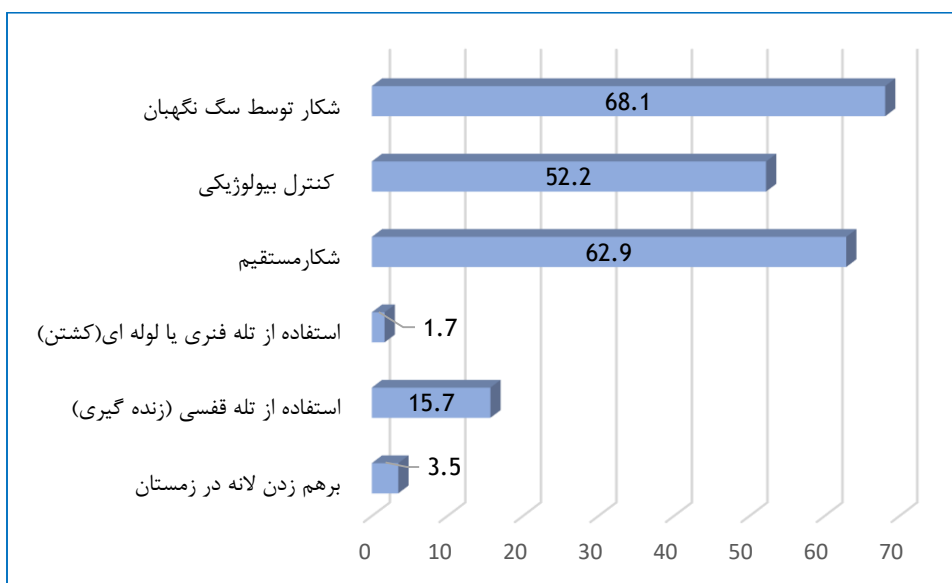


شکل ۲. میزان خسارت سنجاب‌ها به باغ‌های مورد مطالعه به تفکیک زمان در طول شبانه‌روز

از دیدگاه ۹۰/۹ درصد از باغداران منطقه مورد مطالعه، در ۵ سال گذشته جمعیت سنجاب‌ها افزایش پیدا کرده است. دلیل این افزایش را هم زاد و ولد آن‌ها و هم میزان رهاسازی سنجاب‌ها در منطقه اذعان شده است.

باغداران برای مدیریت تعارض با سنجاب راه‌های مقابله مختلفی را دارند که در بسیاری از اوقات ترکیبی از این راه‌حل‌ها را استفاده می‌کنند. بیش‌تر آن‌ها از طریق سگ نگهبان و شکار مستقیم با تخریب سنجاب مبارزه می‌کنند (شکل ۳). روش‌هایی مانند استفاده از تله قفسی (زنده‌گیری) و برهم‌زدن لانه در زمستان که به کشتن سنجاب منجر نشود، کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷۱/۴ درصد از باغدارانی که سنجاب‌ها را زنده‌گیری می‌کنند، با استفاده از تفنگ بادی آن‌ها را می‌کشند. بقیه باغداران در بیشتر موارد (۹۲/۹) سنجاب‌های زنده‌گیری شده را در جای دیگر رها می‌کنند. تنها یک مورد گزارش شده که سنجاب زنده‌گیری شده را به فروش رسانده است.

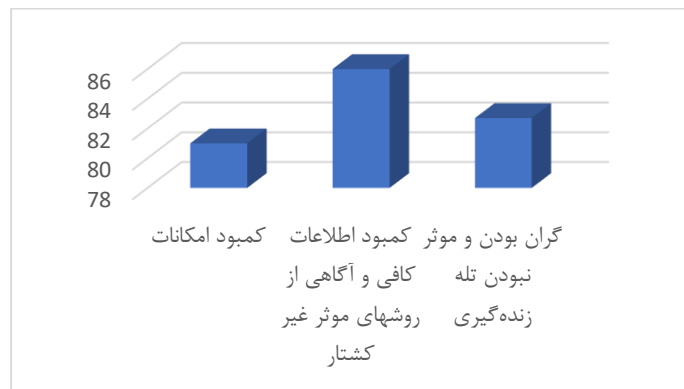


شکل ۳. روش‌های مقابله با سنجاب توسط باغ‌داران

علاوه بر این روش‌های مقابله، راهکارهای مدیریتی مانند بیمه کردن محصولات باغ نیز می‌تواند راهکار جبرانی باشد. در این مورد، تنها ۱۳/۴ درصد از باغ‌داران مورد مطالعه محصولات خود را بیمه کردند و ۸۶/۶ درصد از آنان مشمول بیمه نیستند. آن دسته از افرادی که محصولات خود را بیمه کردند، اذعان داشتند که بیمه‌گذار آن‌ها هیچ حق بیمه‌ای را برای خسارات ناشی از سنجاب‌ها قائل نیستند.

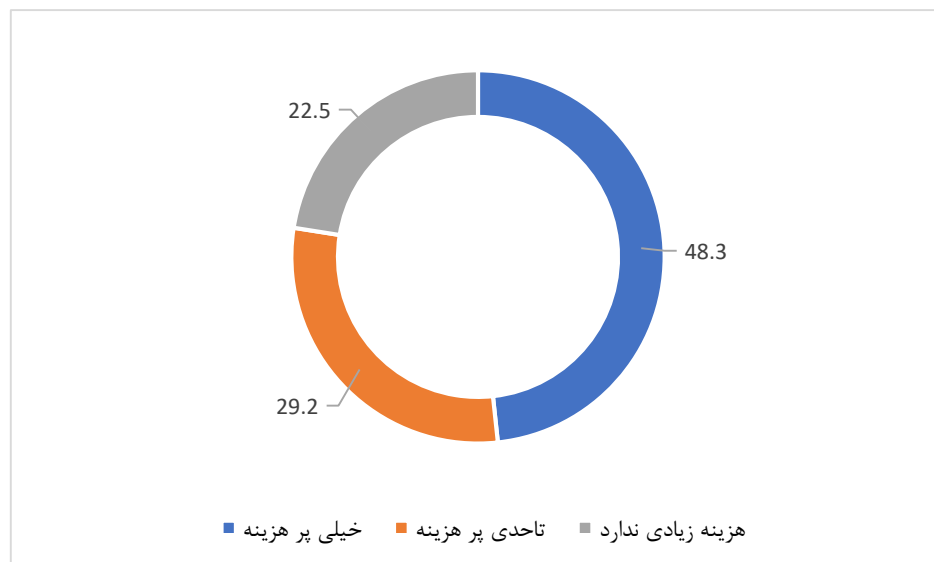
یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد باغ‌داران سه عامل اصلی زیر را موانع استفاده از روش‌های غیرکشتار می‌دانند:

- کمبود امکانات
- کمبود اطلاعات کافی و آگاهی از روش‌های مؤثر غیرکشتار
- گران بودن و مؤثر نبودن تله زنده‌گیری



شکل ۴. موانع استفاده از روش های غیر کشتار

همان طور که در (شکل ۴) دیده می شود، کمبود اطلاعات کافی و آگاهی از روش های موثر غیر کشتار مهم ترین مانع برای استفاده از روش غیر کشتار بوده است. کنترل سنجاب ها برای بیش تر باغداران پرهزینه است. با این حال ۲۲/۵ درصد از باغداران اذعان کردند که هزینه زیادی برای آنان ندارد.



شکل ۵. میزان هزینه کنترل سنجاب ها در باغات مورد مطالعه

برای بررسی این نکته که آیا سنجاب‌ها در کنار خساراتی که به باغ وارد می‌کنند، آیا فوایدی هم دارند، از باغ‌داران سؤالی پرسیده شد که در پاسخ ۹۶/۷ درصد از باغ‌داران سنجاب‌ها را برای باغ خود مفید ندانسته و تنها ۳/۳ درصد از آن‌ها اعلام کردند که سنجاب‌ها برای باغ آن‌ها علی‌رغم تخریب‌ها، نکات مثبت هم دارند؛ مانند تولید کود حیوانی. از طرف دیگر، یکی از موارد احتمالی مفید بودن حضور سنجاب‌ها در باغ‌ها، می‌تواند ایجاد درآمد از طریق گردشگری کشاورزی باشد. در این زمینه، ۹۹/۲ درصد از باغ‌داران این احتمال را خیلی کم و کم می‌دانند و تنها ۰/۸ درصد تا حدی چنین احتمالی را وارد می‌دانسته‌اند و هیچ‌کس احتمال بالایی برای کسب درآمد از حضور سنجاب در قالب گردشگری کشاورزی قائل نبود.

دیدگاه باغ‌داران به تضاد با سنجاب و نحوه مدیریت آن با ۷ گویه سنجیده شد که در (جدول ۶) مشخص شده است. گویه "علی‌رغم میل باطنی، تنها راه جلوگیری از خسارت سنجاب کشتار آن‌ها به روش‌های مختلف است"، میانگین بالاتری را کسب کرد و در رتبه اول قرار گرفت که نشان از آن است که باغ‌داران کشتار سنجاب را به‌ناگزیر تنها راه حل می‌دانند. با کسب میانگین پایین برای گویه "حضور سنجاب‌ها نسبت به سال‌های قبل کم شده است و به نظرم در سال‌های آینده جمعیت آن‌ها خود به خود کم خواهد شد"، این نتیجه حاصل می‌شود که باغ‌داران حضور سنجاب‌ها رو به افزایش می‌دانند و امیدی به کم شدن خود به خود آن‌ها ندارند.

جدول ۴. دیدگاه باغ‌داران به تضاد با سنجاب و نحوه مدیریت آن

متغیر	گویه	میانگین	انحراف معیار
دیدگاه باغ‌داران به تضاد با سنجاب و نحوه مدیریت آن	با جلوگیری از خسارت سنجاب به روش غیرکشتار (زیستگاه اصلی یا پیشگیری از بارداری) موافقم	۲/۰۱	۱/۲۸۱
	علی‌رغم میل باطنی، تنها راه جلوگیری از خسارت سنجاب کشتار آن‌ها به روش‌های مختلف است.	۴/۴۰	۱/۱۲۹
	حضور سنجاب‌ها نسبت به سال‌های قبل کم شده است و به نظرم در سال‌های آینده	۱/۱۷	۰/۹۴۰

		جمعیت آنها خود به خود کم خواهد شد.
۱/۰۷۹	۱/۷۹	اگر سنجاب‌های باغ خود را از بین نبرم موجب شکایت همسایگان خواهد شد.
۱/۳۱۳	۲/۰۱	اداره کل محیط زیست در صورت اطلاع از کشتن سنجاب‌ها ما را مورد پیگرد قانونی قرار می‌دهد.
۱/۱۷۹	۲/۱۳	سنجاب‌ها موجودات خدا هستند و بخشی از محصولات باغ روزی آنها است.
۱/۵۰۷	۲/۱۲	علت اصلی وجود سنجاب‌ها در منطقه، به دلیل استقبال مردم به نگهداری سنجاب‌ها در خانه و سپس رها کردن آنها است.

عموماً دیگر گویه‌ها میانگین نسبتاً پایینی را دارا بود که نشان‌دهنده آن است که بقیه موارد را تا حد بسیار کم و کم و در نهایت در حد متوسط می‌دانند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تعارض و تنش بین باغداران و کشاورزان با سنجاب ایرانی ناشی از رقابت برای منابع و تغییرات محیطی است که پیچیدگی‌های مدیریت حیات وحش را در محیط‌های شهری و روستایی برجسته می‌کند. برای حل این تعارضات، نیاز به مدیریت پایدار منابع طبیعی و همکاری بین باغداران و سازمان‌های محیط زیستی وجود دارد تا هم حفاظت از گونه‌های بومی صورت گیرد و هم منافع اقتصادی باغداران حفظ شود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد علت اصلی تعارض باغداران با سنجاب‌ها در وهله اول ضررهای مالی و آسیب‌های سنجاب به درختان می‌باشد. بیش‌ترین محصولات زیرکشت باغ‌های

مورد مطالعه مربوط به درختان پسته و بادام می باشد که به ترتیب ۸۹/۳ و ۸۶ درصد را شامل می شود و طبق نتایج به دست آمده سنجاب ها نیز به این دو محصول بیش ترین خسارت را وارد می کنند. ۹۶/۷ درصد از باغ داران اظهار داشتند که قبل از رسیدگی کامل محصول، سنجاب ها پسته و بادام نارس را از بین می برند. کنترل سنجاب ها برای بیش تر باغ داران هزینه بر است و تخصیص اعتبارات و وام های کم بهره برای حمایت مالی باغ داران مورد نیاز است. به عبارت دیگر، باغ داران به تنهایی قادر به مدیریت این تعارض به شیوه مسالمت آمیز و غیر کشتار نخواهند بود.

در این مطالعه مطابق مطالعات مطروحه تأکید بر آسیب های محیط زیستی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از حضور گونه غیر بومی از جمله تخریب پوشش گیاهی، کاهش تنوع زیستی و تحمیل هزینه های سنگین به بخش کشاورزی تأکید شده و مدیریت و کنترل این گونه از طریق افزایش آگاهی عمومی، سیاست گذاری های هدفمند و مداخلات اکولوژیکی مورد توجه قرار گرفته است. باین حال، تفاوت این پژوهش با سایر مطالعات در نوع گونه مورد بررسی، رویکردهای پژوهشی و محدوده جغرافیایی است (Ash et al., ۲۰۲۲; Mill et al., ۲۰۲۰; Kapitz et al., ۲۰۲۰; Roberts and Hanley, ۲۰۱۹; ۲۰۱۸; Gaertner, ۲۰۱۷; Aronsone et al., ۲۰۱۷; Sagof, ۲۰۱۷; Ghasempour et al., ۲۰۰۴; ۲۰۲۱).

راهبردهای مؤثر نیازمند درک نقش اکولوژیکی سنجاب ها و همچنین تأثیرات اقتصادی آن ها بر شیوه های کشاورزی است. تعادل بین منافع حفاظت از حیات وحش و بهره وری باغ داران برای پرداختن به این تنش مداوم ضروری خواهد بود. تحقیقات آینده باید بر توسعه رویکردهای یکپارچه مدیریت تمرکز کند که پویایی اکولوژیکی و نگرش عمومی نسبت به سنجاب ها را مد نظر قرار دهد.

پیشنهادهای ارائه شده در این پژوهش عبارت اند از:

- ضمانت اجرایی برای قانون حفظ کاربری باغ ها و اراضی کشاورزی
- بهره بردن از امتیازات بیمه محصولات برای جبران خسارت وارده به باغ داران
- افزایش دانش و آگاهی مردم و مسئولین در خصوص آثار حضور گونه غیر بومی
- مدیریت و پایش زیستگاه و جمعیت سنجاب از جمله عقیم سازی
- آموزش های کاربردی روش های غیر کشتار به باغ داران
- ممنوعیت خرید و فروش کلیه گونه های سنجاب در بازار حیوان خانگی

حامی مالی

بنا به اظهار نویسنده مسؤول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

همه نویسندگان سهم برابری در انجام پژوهش داشته‌اند.

تضاد منافع

نویسنده (نویسندگان) اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

از تمامی کسانی که به نحوی در انجام این تحقیق تأثیرگذار بودند و با همکاری‌هایشان به ما کمک کردند، سپاس‌گزاری می‌کنم.

منابع

- Aghbolaghi, M. A., Ahmadzadeh, F., Kiabi, B. H., & Keyghobadi, N. (2020). Evolutionary history of the Persian squirrel (*Sciurus anomalus*): It emerged on the Eurasian continent in the Miocene. *Zoologischer Anzeiger*, 287, 17-24.
- Alert and Molleman, Fink, S., Chandler, R., Chamberlain, M., Castleberry, S., & Glosenger-Thrasher, S. (2020). Distribution and activity patterns of large carnivores and their implications for human–carnivore conflict management in Namibia. *Human–Wildlife Interactions*, 14(2), 16.
- Andaroudi, A., & Sahrakaran, B. (2017). Cultural Landscape of the Traditional Garden of Qazvin: A Study of Basic Concepts and Analysis of Elements and Characteristics in the Physical Domain. *Bagh-e-Nazar Journal*, Year 14, Issue 50. (In Persian)
- Asadolahi, M. (2017). Investigating the conflict between farmers and wildlife and providing a solution to reduce conflicts in Mazandaran Province. Master's thesis. Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University. (In Persian)
- Can-Hernández, G., Villanueva-García, C., Gordillo-Chávez, E. J., Pacheco-Figueroa, C. J., Pérez-Netzahual, E., & García-Morales, R. (2019). Wildlife damage to crops adjacent to a protected area in southeastern Mexico: farmers' perceptions versus actual impact. *Human–Wildlife Interactions*, 13(3), 11.
- Dizani, A., (2017). Qazvin Traditional Garden: An Urban Edge with Efficient Nature. *Nazar Research Institute Publications*.
- Dunn, M., Marzano, M., Forster, J., & Gill, R. M. (2018). Public attitudes towards “pest” management: Perceptions on squirrel management strategies in the UK. *Biological Conservation*, 222, 52-63.
- Else, J. G. (1991). Nonhuman primates as pests. In *Primate responses to environmental change* (pp. 155-165). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Eniang, E. A., Ijeomah, H. M., Okeyoyin, G., & Uwatt, A. E. (2011). Assessment of human–wildlife conflicts in Filinga range of Gashaka Gumti National Park, Nigeria. *Production Agriculture and Technology Journal*, 1, 15-35.
- Fink, S., Chandler, R., Chamberlain, M., Castleberry, S., & Glosenger-Thrasher, S. (2020). Distribution and activity patterns of large carnivores and their implications for human–carnivore conflict management in Namibia. *Human–Wildlife Interactions*, 14(2), 16.
- Gamarakchi, Y. (2020). A look at the identity elements of the traditional garden of Qazvin city from the perspective of agricultural heritage. (In Persian)Gamarakchi, Y., Akbari, M., & Younesi, M. (2019). Estimating the biological rights of the traditional garden of Qazvin city using remote sensing capabilities. *Journal of Environment*, Volume 45, Issue 2, Pages 237-252. (In Persian)

- Ghadirian Baharanchi, O., Hemami, M. R., & Yousefpour, R. (2024). Spatial Conservation Prioritization of Persian Squirrel Based on Habitat Suitability and Climate-Induced Forest Mortality Risk. *Forests*, 15(2), 290.
- Ghasemi, M., Ghasemi, SH., & golmohammadi, M. (2021). Technical guidelines for squirrel control in almond orchards. Horticultural Sciences Research Institute, Temperate and Cold-Temperate Fruit Research Institute. (In Persian)
- Ghasemitabar, M., & khatibi, MR. (2020). Investigating the preferences of users of public spaces at the entrance to cities with an emphasis on environmental criteria (case study: traditional gardens around the eastern entrance to Qazvin). *Environmental Science and Technology*, Volume 23, Issue 8. (In Persian)
- Golchoubi, D., Salehi, A., & Karimi, S. (2017). Investigating and evaluating the principles and criteria of resilience in the sustainability of urban gardens (case study: District 1 of Tehran Municipality). *Sustainable City Quarterly*, Volume 1, Issue 1. (In Persian)
- Hanley, N., & Roberts, M. (2019). The economic benefits of invasive species management. *People and Nature*, 1(2), 124-137.
- Hill, C., Osborn, F., & Plumptre, A. J. (2002). Human-wildlife conflict: Identifying the problem and possible solutions.
- Kapitza, K., Zimmermann, H., Martín-López, B., & von Wehrden, H. (2019). Research on the social perception of invasive species: A systematic literature review. *NeoBiota*, 43, 47-68.
- Leaver, L. A., Jayne, K., & Lea, S. E. G. (2017). Behavioral flexibility versus rules of thumb: how do grey squirrels deal with conflicting risks? *Behavioral Ecology*, 28(1), 186–192. <https://doi.org/10.1093/beheco/arw146>
- Madden, F. (2004). Creating coexistence between humans and wildlife: global perspectives on local efforts to address human–wildlife conflict. *Human dimensions of wildlife*, 9(4), 247-257.
- Manfredo, M.J. and Dayer, A.A. (2004). Concepts for Exploring the Social Aspects of Human–Wildlife Conflict in a Global Context. *Human Dimensions of Wildlife*, 9:317–328.
- Messmer, T.A. (2009). Human–wildlife conflicts: emerging challenges and opportunities. *Human Wildlife Conflicts*, 3(1):10–17.
- Mojo, D., Rothschuh, J., & Alebachew, M. (2014). Farmers’ perceptions of the impacts of human–wildlife conflict on their livelihood and natural resource management efforts in Cheha Woreda of Guraghe Zone, Ethiopia. *Human-wildlife interactions*, 8(1), 67-77.
- Muruthi, P. (2005). Human–wildlife conflict: lessons learned from African Wildlife Foundation’s African Heartlands. *Africa Wildlife Foundation, Nairobi*.

- Palmer, G. H., Koprowski, J., & Pernas, T. (2007). Tree squirrels as invasive species: conservation and management implications.
- Provencher, L., et al. (2020). Woody Cover Mediates Fox and Gray Squirrel Interactions. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, Article 239. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00239>
- Redpath, S. M., Young, J., Evelyn, A., Adams, W. M., Sutherland, W. J., Whitehouse, A., ... & Gutierrez, R. J. (2013). Understanding and managing conservation conflicts. *Trends in ecology & evolution*, 28(2), 100-109.
- Smith, M., & Jones, T. (2000). A study of the gray squirrel in urban environments: Impacts and management strategies. Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies. Retrieved from <https://seafwa.org/sites/default/files/journal-articles/GRAY-SQUIRREL-356.pdf>.
- Treves, A., Wallace, R. B., Naughton-Treves, L., & Morales, A. (2006). Co-managing human-wildlife conflicts: a review. *Human dimensions of wildlife*, 11(6), 383-396.
- Mashhoudi, S. (2015). Invisible enemies of agricultural lands, gardens and the environment. Invisible enemies of the environment and gardens. Article 233. (In Persian)
- Specialized Agricultural Land Statistics. (2018). Iranian Land Affairs Organization.
- Safari, M. (2020). Evaluation of the traditional garden of Qazvin as a historical manifestation of the ecological network and urban green infrastructure. Fifth International Conference on Civil Engineering, Architecture and Sustainable Green City. (In Persian)
- Egerer, M. H. (2019). Local and Landscape Drivers of Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Well-being in Urban Agroecosystems. University of California, Santa Cruz.
- Ash, A., Zhao, Y., Covarrubias, E. P., Doncaster, C. P., Spake, R., Gill, R. M., & Nichols, C. P. (2022). A Systematic Map of Research Exploring the Ecological Modifiers and Consequences of Bark Damaging Behaviour in Squirrel Species.
- Mill, A. C., Crowley, S. L., Lambin, X., McKinney, C., Maggs, G., Robertson, P., ... & Marzano, M. (2020). The challenges of long-term invasive mammal management: lessons from the UK. *Mammal Review*, 50(2), 136-146.
- Kapitza, K., Zimmermann, H., Martín-López, B., & von Wehrden, H. (2019). Research on the social perception of invasive species: a systematic literature review. *NeoBiota*, 43, 47-68.
- Hanley, N., & Roberts, M. (2019). The economic benefits of invasive species management. *People and Nature*, 1(2), 124-137.
- Gaertner, M., Novoa, A., Fried, J., & Richardson, D. M. (2017). Managing invasive species in cities: a decision support framework applied to Cape Town. *Biological Invasions*, 19, 3707-3723.

Aronson, M. F., Lepczyk, C. A., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., MacIvor, J. S., ... & Vargo, T. (2017). Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(4), 189-196.

Sagoff, M. (2005). Do non-native species threaten the natural environment. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 18, 215-236.

Ghasempour, R. Imani Harsini, J. Kabli, M. Alambeigi, A. (2021). Antecedent analysis of attitudes towards the invasion of the Iranian squirrel species (*Sciurus anomalus*) in Alborz and Qazvin provinces: Presenting a structural equation model for the management and control of the invasion process. *Environmental Science and Technology*, Volume 24, Number 2, (61-78). (In Persian)

Ahmadzadeh, F. Asadi, M. Kiai, B. (2019). Challenges of protecting the native species of Iranian squirrel (*Sciurus anomalus*) in the Zagros oak forests. *Journal of Environment and Development*, No. 19, (171-178). (In Persian)