



Urban Beekeeping: A Socio-Ecological Approach Toward Green and Sustainable Cities

Maghsoud Besharati^{1*}, Mir Jalaeddin Mousavi², Deniz Azhir³

1.*. Corresponding author, Department of Animal Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: mbesharati@tabrizu.ac.ir

2 -Ph.D. in Rural Development, University of Tabriz. jalal.mousavi@gmail.com

3 -Ph.D. Student in Food Chemistry, University of Tabriz, d.azhir@hotmail.com

Article Info

Article type:
Review Article

Article history:
Received 25 December 2025
Received in revised form 20
April 2026
Accepted 8 May 2026
Available online 22 June 2026

Keywords:
Environmental justice,
Honey bee,
Multispecies studies,
Pollinator,
Urban greening

ABSTRACT

Objective: Urban beekeeping, an emerging phenomenon at the human-nature interface, is rapidly expanding. This article examines the role of urban beekeeping from a socio-ecological perspective based on the theoretical framework of “ecology in, of, and for the city.”

Method: This article was developed as a narrative/analytical review. To gather resources, a targeted search was conducted in reputable scientific databases, and articles related to the topic were identified through keywords related to urban beekeeping, pollinators, urban green space, environmental justice, and social ecological approaches. Within this framework, three distinct approaches are identified: “beekeeping in the city,” which is primarily personal and private; “beekeeping of the city,” which is intertwined with the urban economy and ecology; and “beekeeping for the city,” which promotes environmental activism and ecological citizenship.

Result: The findings of researchers indicate that, while urban beekeeping provides pollination services and enhances citizens’ ecological awareness, it may also generate negative consequences, such as competition with native bee species and the transmission of diseases among insects. In Iran, the remarkable growth of urban beekeeping over the past decade, together with initiatives such as “smart urban hives” in Tehran, has created opportunities for sustainable development and environmental education. However, concerns have also emerged regarding excessive hive density and social inequalities in access to natural resources. The article emphasizes that achieving genuine sustainability in urban beekeeping requires regulating colony density, fostering social participation, and integrating ecological knowledge with urban policies.

Conclusion: Ultimately, urban beekeeping is not merely a platform for honey production, but also a model for “ecological reconciliation” between humans and nature in contemporary cities.

Cite this article: Besharati, Maghsoud. Mousavi, Mir Jalaeddin. Azhir, Deniz. (2026). Urban Beekeeping: A Socio-Ecological Approach Toward Green and Sustainable Cities. *New Approaches in Animal Sciences*, 1 (2), 1-19. <http://doi.org/10.22098/naas.2026.18971.1007>



© The Author(s).

DOI: <http://doi.org/10.22098/naas.2026.18971.1007>

Publisher: University of Mohaghegh Ardabili

Introduction

Urban beekeeping has rapidly transformed from a niche hobby into a globally visible symbol of environmental awareness and civic engagement. As cities continue to expand and ecological degradation intensifies, honey bees have unexpectedly emerged as ambassadors of urban sustainability, creatures that simultaneously reveal the fragility of ecosystems and the possibilities for new forms of coexistence between humans and other species. Despite the enthusiasm surrounding rooftop hives, community beekeeping projects, and media narratives about “saving the bees,” the socio-ecological implications of urban beekeeping remain only partially understood. This study applies the tripartite ecological framework of in, of, and for the city to unpack the complex interactions among bees, beekeepers, and urban environments, offering a comprehensive, human-centered interpretation of what urban beekeeping is and what it can realistically achieve. From this perspective, “beekeeping in the city” refers to practices that are urban merely in location, not in intention. Here, the hive serves as a private, often intimate space where individuals cultivate a personal relationship with honey bees.

Method

This article was prepared as a narrative review and conceptual analysis. Relevant literature was identified through a targeted search of major scientific databases using combinations of keywords related to urban beekeeping, pollinators, urban greening, environmental justice, and socio-ecological systems. In addition, reference lists of key papers and review articles were screened to identify additional relevant sources. Studies were first screened by title and abstract, and irrelevant records were excluded. Full texts of the remaining articles were then reviewed, and the extracted information was organized thematically around the main issues addressed in the papers, including the ecological role of urban beekeeping, social and environmental implications, interactions with urban biodiversity, and associated challenges and opportunities. The collected evidence was synthesized qualitatively to develop a socio-ecological framework for urban beekeeping.

Results

The ecological and social effects (positive or negative) are largely unintentional by-products. By contrast, “beekeeping of the city” represents a more embedded form of practice, where beekeepers consciously navigate urban ecological dynamics, forage availability, colony density, market forces, and neighborhood relations. This form is driven by practical necessity: in a city, every hive is situated in a shared landscape, interacting with gardens, parks, and other beekeepers. Finally, “beekeeping for the city” reframes the practice as a deliberate civic act: an attempt to make nature visible again in spaces dominated by concrete and asphalt, to foster environmental literacy, and to mobilize public engagement in urban sustainability. These three modes do not exist as rigid categories; rather, urban beekeeping communities move fluidly across them, often blending motivations and outcomes. A central promise of urban beekeeping lies in its potential contribution to pollination services. Many flowering plants (both cultivated

and wild) rely on pollinators for reproduction, and honey bees, due to their managed nature and global distribution, are often celebrated as keystone contributors. Yet the actual ecological value of urban honey bees varies widely across cities. Pollination deficits are not universal, and in many contexts, wild bees outperform or complement honey bees. Cities like Tehran, Esfahan, Berlin, and New York illustrate this variability. While honey bees can increase fruit set in under-pollinated urban orchards, high hive density may simultaneously suppress native bee populations through resource competition and altered foraging patterns. Evidence from global studies and emerging Iranian research confirms that urban landscapes (often dominated by ornamental, non-native plants) can create uneven distributions of nectar and pollen, amplifying competition under certain conditions. Thus, the ecological contribution of urban honey bees cannot be assumed; it must be evaluated on a case-by-case basis.

Beyond competition, the risk of pathogen transmission between managed honey bees and wild pollinators has recently become an urgent topic. Viral, fungal, and bacterial pathogens—once thought specific to honey bees—are now known to infect a wide range of species. Dense clusters of colonies, a common feature of urban beekeeping booms, can act as disease reservoirs, undermining conservation efforts aimed at native pollinator communities. Many beekeepers remain unaware of these scientific findings, underscoring the need for better public outreach, training, and community-level guidelines. In this regard, the “for the city” approach offers a pathway. If beekeeping is framed not merely as honey production but as stewardship, practitioners may be more likely to adopt responsible management practices aligned with broader ecological goals. Human–bee interactions are also shaped by concerns about public safety, especially the risk of stings in densely populated areas. Although serious allergic reactions are relatively rare, they cannot be dismissed in policy decisions. Urban beekeeping, therefore, requires thoughtful hive placement, responsible handling, and sometimes the use of signage or barriers to reduce conflict with neighbors. Interestingly, most beekeepers themselves normalize stings as part of the practice, often describing them as grounding or even meditative experiences. This contrast (between personal acceptance and public concern) highlights the social complexity of integrating semi-wild animals into the urban fabric. Economically, urban beekeeping occupies a spectrum ranging from a personal hobby to a meaningful livelihood. Some beekeepers rely on honey, wax products, hive management contracts, or swarm removal services to generate income. Yet perhaps more intriguing is the symbolic and cultural value of hyper-local honey. Jars labeled with neighborhood names “Downtown Honey,” “Vank Park Honey,” “Brooklyn Rooftop Honey” serve as artifacts of place-based identity and can strengthen social ties within communities. In Iran, similar trends are emerging through apitourism initiatives, local branding efforts, and educational programs. Still, the commercialization of urban beekeeping carries risks: when paired with broad urban greening efforts, it can unintentionally contribute to green gentrification, reinforcing socio-economic inequalities by privileging wealthy neighborhoods and marginalizing others. Amid these tensions, one of the most powerful contributions of urban beekeeping may be its ability to

cultivate ecological literacy. Working with bees forces individuals to learn about flowering cycles, climate variability, plant–pollinator networks, and ecological feedback loops. This knowledge, once shared through workshops, community gardens, public hives, and school programs, can radiate outward—transforming not only individual beekeepers but neighborhoods and city cultures. This process, described here as ecological reconciliation, reconnects urban residents with the living systems that support their cities. Even those who ultimately stop keeping bees often remain engaged as advocates for pollinator-friendly landscapes and urban biodiversity. Looking ahead, the maturation of urban beekeeping depends on developing frameworks that go beyond the simplistic binary of banning or legalizing hives. Cities require landscape-level planning: regulating colony density based on forage availability, encouraging habitat restoration, providing beekeeper training, and fostering self-regulation within beekeeping communities. Urban policy must also recognize that ecological and social benefits are not distributed evenly across cities; histories of segregation, environmental injustice, and unequal access to green spaces shape these distributions. Ignoring this context risks transforming well-intentioned sustainability practices into mechanisms that perpetuate inequality. Ultimately, urban beekeeping represents a paradox: it can simultaneously support ecological awareness and threaten ecological balance; strengthen communities or exclude them; reconnect people with nature or reinforce idealized illusions of it. By situating beekeeping within the socio-ecological framework of “in, of, and for the city,” this study argues that the value of urban beekeeping depends not on the presence of bees alone but on how thoughtfully, responsibly, and inclusively humans choose to integrate them into urban life. Rather than viewing honey bees as saviors or intruders, cities must engage with them as partners in a complex, evolving landscape, one that demands humility, scientific understanding, community dialogue, and continuous learning.

Conclusions

In this light, urban beekeeping becomes much more than the management of a hive. It becomes a window into the future of human–nature relations in an increasingly urbanized world: a small but powerful model for imagining greener, more resilient, and more ecologically attuned cities.

Author Contributions

Conceptualization, M.B. and M.J.M; methodology, M.B.; software, M.B; validation, M.B., M.J.M and D.A.; formal analysis, M.B.; investigation, M.B.; resources, M.J.M; data creation, M.B.; writing—original draft preparation, M.B.; writing—review and editing, M.B.; visualization, M.B.; supervision, M.B.; project administration, M.B.; funding acquisition, M.B. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Data Availability Statement

Not applicable

Acknowledgements

The authors would like to acknowledge and thank the University of Tabriz for its research support in the present study.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and any form of misconduct. The Ethics Committee of the University of Tabriz approved the study.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

زن‌بورداری شهری؛ رویکردی بوم‌شناختی-اجتماعی به سوی شهرهای سبز و پایدار

مقصود بشارتی^{۱*}، میرجلال الدین موسوی^۲، دنیز آذیر^۳

*. نویسنده مسئول، استاد، گروه علوم دامی، دانشگاه تبریز. mbesharati@tabrizu.ac.ir

۲- دکترای توسعه روستائی، دانشگاه تبریز. jalal.mousavi@gmail.com

۳- دانشجوی دکترای شیمی مواد غذایی، دانشگاه تبریز، d.azhir@hotmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله:	هدف: زن‌بورداری شهری به‌عنوان پدیده‌ای نوظهور در پیوند میان انسان و طبیعت در محیط‌های شهری، به‌سرعت در حال گسترش است. این مقاله با تکیه بر چارچوب نظری «بوم‌شناسی در، از و برای شهر» به بررسی نقش زن‌بورداری شهری از منظر بوم‌شناختی-اجتماعی می‌پردازد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۱۳	روش آزمایش: این مقاله به‌صورت یک مرور روایتی/تحلیلی تدوین شد. برای گردآوری منابع، جست‌وجوی هدفمند در پایگاه‌های اطلاعاتی علمی معتبر انجام شد و مقالات مرتبط با موضوع از طریق کلیدواژه‌های مرتبط با زن‌بورداری شهری، گرده‌افشان‌ها، فضای سبز شهری، عدالت محیط‌زیستی و رویکردهای بوم‌شناسی اجتماعی شناسایی شدند. در این چارچوب، سه رویکرد متمایز مطرح می‌شود: «زن‌بورداری در شهر» که بیشتر جنبه‌ای شخصی و خصوصی دارد، «زن‌بورداری از شهر» که با اقتصاد و بوم‌شناسی شهری درهم‌تنیده است، و «زن‌بورداری برای شهر» که کنشگری محیط‌زیستی و شهروندی بوم‌شناختی را دنبال می‌کند.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۱/۳۱	یافته‌ها: یافته‌های محققین نشان می‌دهد که زن‌بورداری شهری ضمن ارائه خدمات گرده‌افشانی و افزایش آگاهی بوم‌شناختی شهروندان، می‌تواند پیامدهای منفی نیز مانند رقابت با گونه‌های زن‌بور بومی و انتقال بیماری میان حشرات داشته باشد. در ایران، رشد چشمگیر زن‌بورداری شهری طی دهه اخیر، همراه با طرح‌هایی چون «کندوهای هوشمند شهری» در تهران، فرصت‌هایی برای توسعه پایدار و آموزش محیط‌زیستی فراهم کرده است، هرچند خطر تراکم بیش از حد کندوها و نابرابری اجتماعی در دسترسی به منابع طبیعی نیز مشاهده می‌شود. مقاله تأکید می‌کند که تحقق پایداری واقعی در زن‌بورداری شهری نیازمند تنظیم تراکم کلونی‌ها، مشارکت اجتماعی، و ادغام دانش بوم‌شناسی با سیاست‌های شهری است.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۱۸	نتیجه‌گیری: در نهایت، زن‌بورداری شهری نه تنها بستری برای تولید عسل، بلکه الگویی برای «آشتی بوم‌شناختی» میان انسان و طبیعت در شهرهای معاصر به شمار می‌رود.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۴/۰۱	
کلیدواژه‌ها:	
عدالت محیط‌زیستی،	
زن‌بور عسل،	
مطالعات چندگونه‌ای،	
گرده‌افشان،	
سبزشازی شهری.	

استناد: : بشارتی، مقصود. موسوی، میرجلال الدین و آذیر، دنیز. (۱۴۰۵). زن‌بورداری شهری؛ رویکردی بوم‌شناختی-اجتماعی به سوی شهرهای سبز و پایدار.

<http://doi.org/10.22098/naas.2026.18971.1007> یافته‌های نوین علوم دامی، ۱ (۲)، ۱۹-۱.



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه محقق اردبیلی.

۱. مقدمه

زنبور عسل غربی (*Apis mellifera L.*)، جذاب‌ترین موجود از میان ریززیست‌ها، به یک نماد برجسته در جنبش محیط‌زیستی تبدیل شده است و در نقش قهرمان در زمینه‌هایی از برنامه‌های درسی مدارس ابتدایی (Cho and Lee, 2018) تا دعای چندملیتی (مانند سازمان اروپایی ایمنی مواد غذایی، ۲۰۱۳) قرار گرفته است. مشروعیت زنبور عسل به عنوان یک جانشین در اقدامات حفاظتی مورد چالش قرار گرفته است (Colla and Geldmann and González-Varo, 2017; MacIvor, 2018) و بحث درباره اینکه زنبور عسل چه میزان توجه نسبت به سایر گونه‌ها مستحق است، همچنان ادامه دارد.

در حالی که زنبورداری شهری در سطح جهان به اشکال مختلف انجام می‌شود، بحث ما در درجه اول بر زنبورداری شهری متمرکز خواهد بود. در طول تلاش‌های بهداشت شهری در دهه ۱۹۲۰ در آمریکا (Childers et al., 2014; Grove, 2009)، محدودیت‌های مربوط به زنبورداری شهری در قالب احکامی که دامداری در شهرها را ممنوع می‌کرد، گنجانده شد و منطقه‌بندی برای کشاورزی حیوانات در شهرها تا دهه ۱۹۵۰ تقریباً غیرقابل تصور بود (Brinkley and Vitiello, 2014). علاقه مجدد به «خانه‌داری» شهری در اوایل و اواسط دهه ۱۹۷۰ آغاز شد، اما زنبورداری شهری همچنان نادر بود. تا اوایل دهه ۲۰۰۰، قوانین زنبورداری و دامداری شهری محدودکننده بودند، اگرچه بین مناطق مختلف شهری تفاوت‌هایی وجود داشت و قوانین ایالتی یا شهرستانی گاهی اوقات بر قوانین بازدارنده‌تر منطقه‌بندی محلی اولویت داشتند (Meenar & Hoover, 2012). با این حال ابزارهای دقیق از جمله شبکه‌های عصبی کانولوشنی کاربردهای گسترده‌ای برای کشاورزان و زنبورداران در دامپروری دقیق (PLF) دارد و مدیریت و نظارت بر حیوانات کلنی‌های زنبور عسل را از طریق وظایفی مانند تشخیص، قطعه‌بندی، تخمین و ردیابی بهبود می‌بخشد (سلیمی، ۱۴۰۵).

افزایش قابل توجهی در تعداد زنبورداران تفریحی (از جمله زنبورداران شهری) حدود سال ۲۰۰۸ در ایالات متحده آغاز شد که احتمالاً توسط توجه رسانه‌ای ناشی از گزارش‌های «اختلال فروپاشی کلونی» که از سال ۲۰۰۶ آغاز شد (Vanengelsdorp et al., 2009)، هدایت شده بود. این اختلال زمینه، کنجکاو و فوریت را فراهم کرد، در همان زمانی که تصور عمومی توسط

کتاب‌های پرفروشی که به محبوبیت جنبش غذای محلی کمک کردند، برانگیخته شد. تا سال ۲۰۱۰، نیویورک و لس آنجلس محدودیت‌های خود را بر زنبورداری شهری لغو کردند و میلوکی و واشنگتن دی سی در سال ۲۰۱۲ از آن پیروی کردند و یک پیش‌زمینه تأثیرگذار برای شهرها و شهرداری‌ها در سراسر کشور ایجاد کردند (Pollan, 2006; Schlosser, 2012). در ایران، زنبورداری سنتی همواره بخشی از کشاورزی روستایی بوده است، اما زنبورداری شهری به صورت رسمی در دهه ۱۳۹۰ با رشد شهرنشینی و جنبش‌های محیط‌زیستی ظهور کرد. بر اساس آمار سازمان جهاد کشاورزی (۱۴۰۲)، تعداد کندوهای شهری در تهران، اصفهان، مشهد و شیراز در ده سال گذشته بیش از ۳۰۰ درصد افزایش یافته است. در سال ۱۳۹۸، شهرداری تهران با همکاری سازمان حفاظت محیط زیست، طرح آزمایشی «کندوی هوشمند شهری» را در پارک‌های منطقه ۶ و ۱۲ آغاز کرد که هدف آن ارزیابی تأثیرات بوم‌شناختی و اجتماعی زنبورداری در فضاهای عمومی بود (گزارش داخلی شهرداری تهران، ۱۳۹۹).

امروزه، زنبورداری شهری در ایالات متحده یک عمل تثبیت‌شده است که از شور رسانه‌ای اولیه اواخر دهه ۲۰۰۰ که خیزش آن را از وضعیت یک سرگرمی «زیرزمینی»، اغلب در تخلف از قوانین شهر، به یک امکانات رفاهی شهری تحسین‌شده، اغلب با تأیید صریح مدنی، انرژی بخشید، فراتر رفته است. با این وجود، اهمیت واقعی بوم‌شناختی-اجتماعی زنبورداری شهری هنوز به طور جدی تحلیل نشده است. هدف ما از نوشتن این مقاله دیدگاهی، آغاز کار قرار دادن صریح زنبورداری شهری در یک چارچوب بوم‌شناختی-اجتماعی شهری است که در آن اهمیت آن بتواند به طور منسجم تحلیل و تفسیر شود. با استفاده از این چارچوب، دارایی‌ها و بدهی‌های بوم‌شناختی-اجتماعی زنبورداری شهری را کاوش می‌کنیم، تعدیل‌کننده‌های کلیدی این دارایی‌ها و بدهی‌ها را شناسایی می‌کنیم و با یک چشم‌انداز برای آینده زنبورداری شهری و جایگاه آن در بوم‌شناسی-اجتماعی شهر نتیجه می‌گیریم.

۲. مواد و روش‌ها

این مقاله به صورت یک مرور روایتی/تحلیلی تدوین شد. برای گردآوری منابع، جست‌وجوی هدفمند در پایگاه‌های اطلاعاتی علمی معتبر انجام شد و مقالات مرتبط با موضوع از طریق کلیدواژه‌های مرتبط با زنبورداری شهری، گرده‌افشان‌ها، فضای سبز شهری، عدالت

محیط‌زیستی و رویکردهای بوم‌شناسی اجتماعی شناسایی شدند. علاوه بر منابع پایگاه‌های اطلاعاتی، منابع کتابخانه‌ای، مقالات مروری، و مراجع کلیدی موجود در فهرست منابع مقالات مرتبط نیز بررسی شد تا جامعیت جست‌وجو افزایش یابد.

مقالات شناسایی‌شده ابتدا از نظر عنوان و چکیده بررسی شدند و منابع نامرتب حذف گردیدند. سپس متن کامل مقالات منتخب مطالعه شد و اطلاعات استخراج‌شده بر اساس محورهای اصلی پژوهش، شامل نقش زنبورداری شهری در اکوسیستم شهری، پیامدهای بوم‌شناختی و اجتماعی، تعامل با تنوع زیستی شهری، و چالش‌ها و فرصت‌های مدیریتی طبقه‌بندی و تحلیل شد. در نهایت، یافته‌ها به‌صورت توصیفی و تحلیلی ترکیب شدند تا چارچوبی برای تبیین جایگاه زنبورداری شهری در بستر بوم‌شناسی اجتماعی شهری ارائه شود.

۳. گسترش نظریه بوم‌شناسی شهری به زنبورداری شهری

تاریخ بوم‌شناسی شهری در قالب سه الگوی اصلی خلاصه شده است: بوم‌شناسی در، از و برای شهر. اولین آن‌ها، بوم‌شناسی در شهر، «قطعات خشکی و آبی درون شهرها، حومه‌ها و نواحی بیرون شهر را به عنوان مشابه زیستگاه‌های غیرشهری» در نظر می‌گیرد (Childers et al., 2014; Pickett et al., 2016). پرسش‌های مرکزی بوم‌شناسی در شهر مربوط به اثر ماتریس شهری بر قطعات کانونی، و چگونگی تفاوت این قطعات شهری با هم‌تایان غیرشهری آن‌ها است. با بنا نهادن بر بینش‌های بوم‌شناسی در شهر، بوم‌شناسی از شهر، شهر را به عنوان یک سیستم طبیعی-انسانی جفت‌شده درک می‌کند که در آن اجزای اجتماعی و زیست‌ژئوفیزیکی درهم‌تنیده و متقابل تشکیل شده‌اند و در روابط دوطرفه با حلقه‌های بازخورد پیچیده عمل می‌کنند (McPhearson et al., 2016; Pickett et al., 2016). در نهایت، بوم‌شناسی برای شهر یک حوزه بین‌رشته‌ای صریح به خود می‌گیرد و با هدف به کارگیری دانش بوم‌شناختی برای اهداف مدنی است. در این رویکرد، اهداف و مفروضات بوم‌شناسی شهری درون یک اخلاق گسترده‌تر از پایداری، سرپرستی و عدالت محیط‌زیستی جای گرفته‌اند و دانش به معنای آگاه‌سازی عمل است (Pickett et al., 2016). در راستای این تعهدات هنجاری گسترده‌تر، بوم‌شناسی از شهر به دنبال همکاری واقعی با ذینفعان

و سیاستگذاران شهری است و بوم‌شناسانی که پژوهش می‌کنند، خود را اعضای جایگرفته و خودانتقادی جامعه می‌دانند. الگوی بوم‌شناسی برای شهر ممکن است برای دانشمندان علوم اجتماعی به عنوان داشتن اشتراکات زیاد با زمینه بوم‌شناسی سیاسی قابل تشخیص باشد (Walker et al., 2004; Pickett et al., 2016). ما پیشنهاد می‌کنیم که چارچوب در/از/برای نظریه بوم‌شناسی شهری را می‌توان برای تحلیل زنبورداری شهری به کار برد. به کارگیری ما از این چارچوب به عنوان یک استراتژی اکتشافی در نظر گرفته شده است تا یک استفاده یک‌سویه از فرمول‌بندی اصلی. با این وجود، تا آنجا که زنبورداری شهری یک پدیده بوم‌شناختی شهری است، یک آمیخته از فرآیندهای طبیعی با پیچیدگی‌های انسانی شهر، رابطه آن با نظریه بوم‌شناسی شهری بسیار فراتر از صرفاً اسمی است.

۴. زنبورداری در شهر

تمایز کلیدی بوم‌شناسی در شهر این است که چشمانداز شهری به عنوان زمینه‌ای دیده می‌شود که در آن بوم‌شناسی رخ می‌دهد اما لزوماً به عنوان یک سیستم بوم‌شناختی یکپارچه نیست. به همین معنا، زنبورداری در شهر، عمل زنبورداری شهری را توصیف می‌کند که تنها به طور تصادفی و نه ساختاری شهری است. این عمل در شهر رخ می‌دهد اما نه شکل متمایزاً شهری یکپارچه با زمینه اجتماعی و بوم‌شناختی شهر به خود می‌گیرد و نه هیچ دستورکار بوم‌شناختی-اجتماعی صریحی فراتر از رابطه بین زنبورها و زنبوردار را خدمت می‌کند. زنبورداری در شهر به این دلایل نباید پیش پا افتاده رد شود، اما ویژگی کلیدی زنبورداری در شهر، حوزه خصوصی اهمیت صریح آن است: یک رابطه منحصر به فرد، و در مواقعی ژرف، بین یک شخص و یک حیوان مدیریت‌شده-اما-هنوز-وحشی. تأثیرات بوم‌شناختی-اجتماعی، مثبت یا منفی، چنین زنبورداری‌ای به دلیل صریح نبودن تهی نیستند، اما آن‌ها پیامدهای بیرونی هستند، به معنای اقتصادی این کلمه، با توجه به تبادل صریح بین زنبورها و زنبوردار.

۵. زنبورداری از شهر

زنبورداری از شهر زمانی رخ می‌دهد که عمل زنبورداری توسط ضرورت‌های بستر شهری به یک پیشه متمایز دگرگون شود، به طور کارکردی در زندگی شهر یکپارچه شود، اما لزوماً به هیچ دستورکار بوم‌شناختی-اجتماعی صریحی وابسته نباشد. این

بوم‌شناختی-اجتماعی برابر با شایستگی بوم‌شناختی-اجتماعی نیست. در سطحی‌ترین اشکال آن، زن‌بورداری برای شهر در مغالطه زیاده‌روی می‌کند که با صرفاً انباشتن حیات خلوت خود با کلونی‌های زن‌بور عسل، فرد زن‌بورها، شهر یا هر دو را «نجات» خواهد داد. (Alton & Ratnieks, 2016; Wolch, 2002)

سه شکل زن‌بورداری شهری که پیشنهاد می‌کنیم - زن‌بورداری در، از و برای شهر - متقابلاً انحصاری نیستند، نه یک روند سراسری از ارزش بوم‌شناختی-اجتماعی تشکیل می‌دهند. در عوض، آن‌ها به روش‌های پیچیده‌ای با مجموعه‌ای از دارایی‌ها و بدهی‌های بالقوه بوم‌شناختی-اجتماعی تعامل می‌کنند و ارزش محقق شده زن‌بورداری شهری در زندگی شهر بستگی به چگونگی مدیریت این دارایی‌ها و بدهی‌ها دارد. ما استدلال می‌کنیم که میزانی که این دارایی‌ها و بدهی‌ها شناخته می‌شوند و تصمیمات گرفته شده با توجه به مبادلات اجتناب‌ناپذیر بین آن‌ها، تا حدی به این بستگی دارد که زن‌بورداران در کجای پیوستار در/از/برای قرار می‌گیرند.

۴. خدمات گرده‌افشانی

اکثر گیاهان گل‌دار به طور کامل یا جزئی برای تولید میوه و بذر به گرده‌افشان‌های حیوانی وابسته هستند و زن‌بورها تاکنون مهم‌ترین گروه گرده‌افشان‌ها هستند. در حالی که زن‌بورهای وحشی و سایر حشرات گرده‌افشان بخش قابل توجهی از گرده‌افشانی را که اغلب به زن‌بورهای عسل مدیریت شده نسبت داده می‌شود، تشکیل می‌دهند، زن‌بور عسل به عنوان یک گرده‌افشان به دلیل توزیع جهانی و مناسب بودن برای مدیریت انسانی ارزش ویژه‌ای دارد. با این حال، اهمیت زن‌بور عسل به عنوان یک گرده‌افشان در مناظر شهری عملاً مطالعه نشده است و احتمالاً در بسترهای شهری خاص به طور محسوسی تغییر می‌کند (Ollerton et al., 2011; Garibaldi et al., 2013). نمی‌توان فرض کرد که افزودن زن‌بورهای عسل به یک چشمانداز، خدمات گرده‌افشانی به محصولات کشاورزی یا گیاهان وحشی را بهبود می‌بخشد بدون اینکه ابتدا ثابت شود که (الف) کمبودی از خدمات گرده‌افشانی وجود دارد و (ب) زن‌بورهای عسل به عنوان گرده‌افشان برای گیاهان مورد نگرانی خدمت می‌کنند. حتی در جایی که این شرایط برقرار است، ارزیابی پولی متعارف خدمات گرده‌افشانی زن‌بور عسل در سیستم‌های شهری که در آن گرده‌افشانی به طور پیوسته به فروش محصولات کشاورزی مرتبط

شکل از زن‌بورداری بیشتر در زیرمجموعه‌ای از زن‌بورداران شهری آشکار است که برای آن‌ها زن‌بورداری یک فعالیت اقتصادی مهم است. زن‌بوردار، بر اساس ضرورت عملی، آگاه است که زن‌بورداری توسط بوم‌شناسی شهر بستر شده است. سلامت و باروری یک کلونی زن‌بور عسل به ترکیب و پویایی جامعه گل‌دهی محلی، آب‌وهوای منطقه‌ای و - به طور مهم - به تصمیمات زن‌بورداران همسایه با توجه به تراکم کلونی و مدیریت آفت/بیماری‌زا بستگی دارد. علاوه بر این، زن‌بوردار درک می‌کند که امکان‌پذیری اقتصادی زن‌بورداری با اقتصاد شهر درهم‌تنیده است: قدرت خرید جمعیت‌های انسانی مختلف، روندهای علاقه مصرف‌کننده به کالاها و خدمات کشاورزی، رویکرد مصرف‌کنندگان از طریق استراتژی‌های بازاریابی. زن‌بورداران از شهر به یک جامعه متخصص، یک صنف، با دانش و علاقه ویژه به بوم‌شناسی-اجتماعی شهر تبدیل می‌شوند، حداقل تا آنجا که به زن‌بورداری آن‌ها مربوط می‌شود. معکوس این رابطه، با این حال - تأثیر زن‌بورداری بر بوم‌شناسی-اجتماعی شهر فراتر از تبادلات مستقیم بین عملیات زن‌بورداری و بستر شهری - همچنان یک پیامد بیرونی باقی می‌ماند.

۶. زن‌بورداری برای شهر

می‌توان گفت زن‌بورداری برای شهر است زمانی که تأثیر بوم‌شناختی-اجتماعی زن‌بورداری، که تاکنون یک پیامد بیرونی بوده، به یک هدف صریح تبدیل شود. زن‌بورداران برای شهر، زن‌بورداری خود را به عنوان شکلی از کنشگری محیط‌زیستی و اجتماعی، از مشارکت در زندگی خود شهر، یک عمل از شهروندی بوم‌شناختی درک می‌کنند (Light, 2003). زن‌بورداری برای شهر را می‌توان به عنوان یک عمل از بازتصور جایگاه طبیعت در شیوه‌های زندگی شهری از طریق عمل روابط بین‌گونه‌ای درک کرد. این، شاید، آشکارترین شکل زن‌بورداری شهری در تصور عمومی باشد زیرا عمل آن به طراحی عمومی است، اغلب با پشتیبانی صریح و دعوت به مشارکت همراه است. روحیه آن به خوبی توسط جغرافیدان جنیفر ولش بیان شده است: «ما زن‌بور را به چشمانداز شهری می‌آوریم به دلایل فکری، بوم‌شناختی و اخلاقی تا جان شهر - نفس، زندگی، روح و روحیه شهر - را آنگونه که در زندگی حیوانی آن تجسم یافته است، دوباره تصور کنیم». با این حال، در حالی که بر دستورکار هنجاری زن‌بورداری برای شهر تأکید می‌شود، مهم است به یاد داشته باشیم که شور

۸. رقابت بر سر منابع

همزیستی بین گیاهان و گرده‌افشان‌ها اغلب به عنوان نوعی آیین بوم‌شناختی به تصویر کشیده می‌شود؛ با این حال، آن همچنین یک تبادل مادی از منابع محدود است. گیاهان یک مخزن محدود از بازدید گرده‌افشان‌ها را به اشتراک می‌گذارند در حالی که گرده‌افشان‌ها یک مخزن محدود از شهد گل و گرده را به اشتراک می‌گذارند و اشتراک‌گذاری زمانی به رقابت تبدیل می‌شود که هر یک از منابع محدود کننده باشد. شواهد تجربی فزاینده‌ای وجود دارد که در تراکم کافی، زنبورهای عسل به طور رقابتی زنبورهای وحشی محلی را محدود می‌کنند. کلیت و شدت این پدیده در مناطق شهری همچنان نامشخص است، اما مهم است توجه داشته باشید که رقابت لزوماً نیازی به ثابت یا حتی مکرر بودن ندارد تا تأثیرگذار باشد، زیرا یک سال کم‌بازده در ده سال ممکن است برای ایجاد انقراض‌های محلی که تا زمانی که توسط مهاجرت معکوس نشوند، پایدار می‌مانند، کافی باشد. کلونی‌های زنبور عسل نیز با یکدیگر رقابت می‌کنند و این، به طور موردی، برای زنبورداران در شهرهایی مانند لندن و نیویورک، جایی که محبوبیت زنبورداری شهری منجر به افزایش شدید در تراکم کلونی شده است، به یک مشکل تبدیل شده است. ما پیشنهاد می‌کنیم که مشکل بالقوه رقابت بر سر منابع به احتمال زیاد توسط زنبورداران از و برای شهر شناخته شود، به دلیل آگاهی آن‌ها از زمینه چشمانداز زنبورداریشان، درگیر شدن آن‌ها با سایر زنبورداران و - در مورد زنبورداران برای شهر - نگرانی مدنی گسترده‌تر آن‌ها. زنبورداران در شهر ممکن است به دلیل حوزه خصوصی زنبورداریشان حساسیت کمتری به این مسئله داشته باشند. به عنوان یک هشدار، هرچند احتمالاً بیان‌های کم‌هوشانه‌تر از زنبورداری برای شهر، که در آن اشتیاق برای زنبورداری شهری سایر ملاحظات بوم‌شناختی را پنهان می‌کند، برای تراکم بیش از حد کلونی در برخی شهرها مقصر است (McCune et al., 2019; Ropars et al., 2019; Henry & Rodet, 2018). مطالعات مقطعی و تحلیل‌های چندشهره نشان داده‌اند که افزایش تراکم کلونی‌های زنبور عسل در محیط‌های شهری با کاهش غنای گونه‌ای و شاخص‌های عملکرد جوامع زنبورهای وحشی همبسته است؛ این رابطه در برخی مطالعات حتی پس از کنترل فراوانی گل‌ها هم مشاهده شده است، که نشان می‌دهد رقابت مستقیم و/یا اثرات غیرمستقیم (مثل تغییر کیفیت غذایی) می‌تواند موجب افت تنوع وحشی‌ها شود.

نیست، از ارتباط نامشخصی برخوردار خواهد بود. با این وجود، احتمال دارد که بسیاری از گیاهان در مناطق شهری از گرده‌افشانی زنبور عسل سود ببرند و این خدمت، اگرچه کم‌مطالعه و سخت‌قابل‌سنجش، به درستی به عنوان یک دارایی مشروع از زنبورداری شهری شناخته شده است. در جایی که زنبورداری می‌تواند به طور راهبردی در تولید محصولات وابسته به گرده‌افشان در سیستم‌های کشاورزی شهری یکپارچه شود، پتانسیل این را دارد که به طور منحصر به فردی از و برای شهر شود، به عنوان بخشی از یک سیستم اجتماعی، بوم‌شناختی و فناوری به هم پیوسته عمل کند، یک پیوند سرپرستی شده بین جهان‌های اجتماعی و طبیعی (Melathopoulos et al., 2015; Cousins, 2018; Markolf et al., 2018).

مطالعه کریمی و همکاران (۱۳۹۹) در شهر اصفهان نشان داد که حضور کندوهای شهری در باغ‌های شهری، افزایش ۲۲٪ی تولید میوه در درختان زیتون و گلایی را به دنبال داشته است. با این حال، مطالعه‌ای در تهران (حسینی، ۱۴۰۱) هشدار داد که در مناطقی با تراکم بالای کندو (مانند شمال شهر)، رقابت منابع بین زنبورهای عسل و گونه‌های بومی (مانند زنبورهای خاکی *Andrena* spp. مشاهده شده است. طبق فهرست گونه‌های گرده‌افشان ایران (مرکز تحقیقات حفاظت و آموزش محیط زیست، ۱۴۰۰)، بیش از ۱۲۰۰ گونه زنبور بومی در ایران شناسایی شده‌اند که بسیاری از آن‌ها در شهرها نیز حضور دارند.

در شهرهای ایران، تنوع گیاهی محدود و غالب بودن گونه‌های غیربومی در فضای سبز شهری (سازمان فضای سبز تهران، ۱۴۰۱)، زمینه‌ساز رقابت شدید بین زنبورهای عسل و گونه‌های بومی است. مطالعه‌ای در پارک جمشیدیه (۱۴۰۲) کاهش چشمگیری در فعالیت زنبورهای وحشی در فصول شلوغ گل‌دهی را مستند کرده است. مطالعات جدید نشان می‌دهد که توزیع و کیفیت فضاهای سبز شهری نقش تعیین‌کننده‌ای در توان پشتیبانی از خدمات گرده‌افشانی دارد و برخی کناقض‌ها بین نواحی شهری وجود دارد. تحلیل‌های فضایی در تهران نشان داده‌اند که خوشه‌های بزرگ‌تر و متصل‌تر فضای سبز، پتانسیل بالاتری برای تأمین خدمات گرده‌افشانی و توسعه کشاورزی شهری فراهم می‌کنند؛ از این رو قرار دادن کندو در نواحی کم‌بهره از منظر پوشش گل‌دهی می‌تواند اثر مثبت محدودی داشته باشد مگر اینکه همراه با برنامه‌ریزی فضای سبز و کاشت گونه‌های مفید انجام شود. تجربی

۹. انتقال بیماری به سایر حشرات

زنبورهای عسل به میزانی از بیماری‌زاهای ویروسی، باکتریایی و قارچی مبتلا هستند (Evans & Schwarz, 2011). به طور سنتی، این بیماری‌ها تمایل داشته‌اند به عنوان «بیماری‌های زنبور عسل» توصیف شوند، اما پژوهش اخیر نشان داده است که بسیاری از این بیماری‌زاهای می‌توانند سایر گونه‌های حشرات را آلوده کنند و زنبورهای عسل مدیریت‌شده ممکن است به عنوان یک مخزن و ناقل بیماری برای زنبورهای وحشی خدمت کنند (Graystock et al., 2016; Mallinger et al., 2017). اهمیت این اثر همچنان کم‌درک شده است، اما احتمال دارد که خطر انتقال بیماری بین زنبورهای عسل و زنبورهای وحشی تا حد زیادی به تراکم کلونی زنبور عسل بستگی دارد که نگرانی‌هایی را برمی‌انگیزد که افزایش تراکم کلونی در شهرها هدایت شده توسط محبوبیت زنبورداری شهری ممکن است پتانسیل زیستگاه‌های شهری برای حفاظت از زنبورهای وحشی را به خطر بیندازد. علاوه بر این، هر عدم قطعیتی که ممکن است با توجه به انتقال بیماری بین زنبورهای عسل و زنبورهای غیر عسل باقی بماند، هیچ شکی نیست که زنبورهای عسل بیماری‌زاهای را به یکدیگر منتقل می‌کنند. همه انواع زنبورداران، به نسبت جدیت زنبورداریشان، به مسئله انتقال بیماری بین کلونی‌های زنبور عسل حساس هستند و این گاهی می‌تواند باعث نزاع بین زنبورداران همسایه که در مورد رویکردهای مدیریت سلامت کلونی اختلاف نظر دارند، شود. تهدید بالقوه برای سایر حشرات ایجاد شده توسط بیماری‌های زنبور عسل یک یافته پژوهشی نسبتاً جدید است که هنوز به طور گسترده در بین زنبورداران شناخته نشده است، اگرچه انتظار می‌رود که این نگرانی بیشتر با زنبورداران برای شهر به دلیل حساسیت آن‌ها به تأثیرات بیرونی زنبورداریشان طنین‌انداز شود (Mallinger et al., 2017; Hall et al., 2017).

۱۰. نیش زدن

منوعیت‌های زنبورداری شهری معمولاً توسط نگرانی‌ها برای ایمنی عمومی برانگیخته می‌شوند. زهر زنبور عسل تکامل یافته است تا در مهره‌داران باعث درد شود، نه آسیب، اما برای تقریباً ۰/۱۵٪-۰/۸٪ از کودکان و ۰/۵٪-۰/۷۵٪ از بزرگسالان، نیش حشرات می‌تواند واکنش‌های آلرژیک سیستمیک ایجاد کند که بالقوه تهدیدکننده زندگی هستند. بنابراین، به حداقل رساندن خطر نیش‌زدن نیاز است که یک اولویت برتر هنگام نگهداری زنبورها

در مناطق پرجمعیت باشد. زنبورهای عسل معمولاً تنها در مجاورت مستقیم کندوی خود نیش می‌زنند، معمولاً در پاسخ به نوعی اختلال. با این وجود، خطر نیش‌خوردن افراد غیر حاضر در صحنه نیاز است که بسیار جدی گرفته شود هنگام ارزیابی مناسب بودن زنبورداری در هر بستر شهری خاص (Garbuzov & Ratnieks, 2014; Melathopoulos et al., 2018).

برای خود زنبورداران، با این حال، نیش‌ها معمول هستند و نباید مشکل‌ساز در نظر گرفته شوند. در واقع، نیش‌خوردن توسط اکثر زنبورداران به عنوان یک بخش تشکیل‌دهنده از تجربه زنبورداری در نظر گرفته می‌شود. این «شما را مجبور می‌کند تا یک نفس عمیق بکشید و در لحظه حاضر باشید» همانطور که یکی از رهبران یک کارگاه در مورد تأثیر اجتماعی زنبورها در کنگره جهانی زنبورداری در پاییز ۲۰۱۹ گفت. کرک واتلز، زنبوردار فیلادلفیا، تجربه نیش‌خوردن را با عباراتی حتی آشکارا فلسفی‌تر توصیف کرد.

رابطه خطر نیش‌زدن و چارچوب در/از برای ما پیچیده است. احتمال نیش‌خوردن غیرزنبورداران اساساً تابعی است از (الف) چگونگی تعامل نزدیک غیرزنبورداران با کلونی‌های زنبور عسل و (ب) تصمیمات زنبورداران در مورد چگونگی و زمان مدیریت کلونی‌هایشان. برای زنبورداران در شهر، که فعالیت‌هایشان تمایل به خصوصی و کوچک‌مقیاس دارند، به حداقل رساندن خطر نیش عمدتاً شامل قراردادن محتاطانه کندو و استراتژی‌های مدیریت کلونی محتاطانه‌ای است که رفتار دفاعی کلونی‌ها را به حداقل می‌رساند. این ملاحظات برای زنبورداران از شهر تشدید می‌شود، زیرا آن‌ها معمولاً کلونی‌های بیشتری دارند، اغلب در بیش از یک مکان، و در اشکال پیچیده‌تری از مدیریت کلونی، مانند جابجایی کلونی‌ها بین مکان‌ها، درگیر می‌شوند. برای این زنبورداران، استفاده از تابلوهای هشدار به ویژه مهم می‌شود، زیرا محتمل است که اعضای عمومی در غیاب زنبوردار به زنبورستان‌ها برخورد کنند. خطر نیش‌خوردن غیرزنبورداران در بستر زنبورداری برای شهر به حداکثر می‌رسد، زیرا آن اغلب شامل نگهداری زنبورها در محیط‌های بسیار عمومی و دعوت از غیرزنبورداران برای مشارکت است. در این موارد، طبیعت تشکیل‌دهنده نیش‌خوردن در حین زنبورداری نیاز است به وضوح به مشارکت‌کنندگان منتقل شود، که در واقع، از آن‌ها خواسته می‌شود تا به زنبورداران در قدردانی - یا حداقل تحمل - خطرات نیش به عنوان بخشی از تجربه زنبورداری پیوندند.

۱۱. محصولات زنبورداری و معیشت‌ها

در حالی که هیچ داده قابل اعتمادی در مورد اهمیت اقتصادی ناخالص زنبورداری شهری وجود ندارد، زنبورداران شهری پیشه خود را به روش‌های مختلف بازاریابی می‌کنند. این موارد شامل فروش محصولات کندو و مشتقات آن‌ها، مدیریت قراردادی کندوها به نمایندگی از افراد یا کسب‌وکارها، و گرفتن و حذف دسته‌های ناخواسته یا کلونی‌های وحشی است. برای اکثر، این راه‌های اقتصادی منابع درآمد جزئی هستند، اما مواردی از زنبورداران شهری وجود دارد که برای آن‌ها زنبورداری یک معیشت واقعی است و گاهی حتی منبع اشتغال برای دیگران (Bilò & Bonifazi, 2008; Schmidt, 2014).

یک ملاحظه متمایز اما مرتبط از ارزش بوم‌شناختی-اجتماعی شهری مربوط به اهمیت محصولات کندو به عنوان یک بازتاب منحصر به فرد از محله‌هایی است که از آن‌ها می‌آیند. بومی‌سازی مصرف غذا و شیوه‌های غذایی جایگزین، مانند خرید در بازارهای کشاورزان، اغلب به عنوان شیوه‌هایی که انسجام جامعه را از طریق تجربیات اشتراکی و رابطه‌ای که ارائه می‌دهند، تقویت می‌کنند، مورد استقبال قرار گرفته‌اند. یک حس غرور محلی در روابط مبتنی بر جامعه، یک ردپای محیط‌زیستی سبک‌تر و یک مقاومت در برابر فاصله‌گیری سیستم غذایی جهانی ممکن است چنین اقداماتی را همراهی کنند و در نمادین بودن خرید و خوردن محلی پیچیده شوند. یک هشدار نیز شایسته است؛ مانند باغبانی جامعه و ایجاد پارک‌های جدید، زنبورداری و مصرف عسل‌های بسیار محلی که قیمت‌های بازار بسیار بالایی را به دست می‌آورند، ممکن است هر دو شامل یک نماد و عمل از «سبک زندگی پایدار» باشند که تمایل به همراهی دگرگونی محله به سبز دارند. ناخواسته، چنین شیوه‌هایی ممکن است به جای کاهش، نابرابری‌های اقتصادی-اجتماعی نژادی که شهرها و محله‌ها را مشخص می‌کنند، تحکیم کنند.

در نگاه اول، ممکن است به نظر برسد که نه اهمیت اقتصادی و نه اجتماعی محصولات زنبورداری ارتباط زیادی برای زنبورداری در شهر داشته باشد، اما این امر پدیده حیاتی بخشیدن عسل به همسایگان را نادیده می‌گیرد. این عمل به صراحت به زنبورداران شهری به عنوان شکلی از دیپلماسی زنبورداری نسبت به همسایگانی که ممکن است با داشتن کندوها در مجاورت خود ناراحت باشند، توصیه شده است. اما جدای از این عملکرد صرفاً آرامش‌بخش، بخشیدن عسل فرصت‌هایی برای آغاز و تعمیق روابط همسایگی ایجاد می‌کند، کاملاً جدا از هر هدف آگاهانه‌ای

از «مشارکت مدنی» از طرف زنبوردار. ارزش اقتصادی محصولات کندو به احتمال زیاد بیشتر توسط زنبورداران از شهر قدردانی می‌شود، به ویژه زیرمجموعه‌ای از آن‌ها که بازاریابی محصولات کندو برایشان درآمد قابل توجهی به ارمغان می‌آورد، در حالی که اهمیت اجتماعی محصولات کندو به عنوان نمایندگی محله‌ها کاملاً درون دستورکار مدنی زنبورداری برای شهر قرار می‌گیرد (Checker, 2011; Gould & Lewis, 2016).

تا جایی که زنبورداری جدی گرفته شود، زنبوردار به یک حشره‌شناس، یک گیاه‌شناس و یک بوم‌شناس تبدیل می‌شود. در آشکارترین سطح، یک زنبوردار زیست‌شناسی زنبورهای عسل را می‌آموزد. یک زنبوردار شایسته، همچنین جامعه گل‌دهی محلی و گرده‌شناسی فصلی آن را به اندازه‌ای خوب می‌شناسد که مدیریت کلونی را حول زمان‌بندی جریان‌های شهد برنامه‌ریزی کند، با هدف تولید عسل‌های گونه‌ای با ارزش از منابع گل‌دهی شناخته شده. چنین دانشی برابر با یک درک بوم‌شناختی از روابط بین زنبورها، گیاهان و شرایط غیرزیستی که آن‌ها را در یک منطقه معین بستر می‌کنند است؛ شکلی از تخصص که، به ویژه در محیط عمدتاً «پسا-کشاورزی» جامعه شهری، عملاً بومی جامعه زنبورداری شهری است. بنابراین فرصت‌های منحصر به فردی برای زنبورداران به وجود می‌آید تا با مسائل بوم‌شناختی فراتر از حوزه مستقیم زنبورداریشان درگیر شوند (Melathopoulos et al., 2018).

هنگامی که تخصص برانگیخته شده توسط زنبورداری فراتر از فرد زنبوردار از طریق به اشتراک‌گذاری دانش و تجربه با جامعه بزرگ‌تر گسترش می‌یابد، زنبورداری به یک منبع از سواد بوم‌شناختی و بالقوه شهروندی بوم‌شناختی تبدیل می‌شود. ما این را با اصطلاح «آشتی بوم‌شناختی» خلاصه می‌کنیم. آشتی بوم‌شناختی زمانی تقویت می‌شود که زنبورداری هم از و هم برای شهر باشد. مورد اول برای پرورش تخصص بوم‌شناختی محلی از طریق زنبورداری که شهر را به عنوان زمینه بوم‌شناختی آن می‌شناسد، لازم است. مورد دوم انگیزه را برای درگیر شدن عمومی در یادگیری درباره بوم‌شناسی‌های شهری محلی، و هم‌آفرینی تلاش‌های حفاظت یا احیای بوم‌شناختی با اعضای جامعه ارائه می‌دهد (Orr, 1990; Turo & Gardiner, 2019).

در ایران نیز مفهوم apitourism (توریسم مرتبط با زنبوداری) و بازاریابی محلی عسل در سال‌های اخیر رشد داشته است؛ مطالعات ملی نشان داده‌اند که افزودن ارزش زنجیره محصول (بسته‌بندی محلی، برندسازی محله‌ای، تجربه بازدید از کندو)

می‌تواند درآمد زنبورداران شهری/نیمه‌شهر را افزایش دهد، اما خطرات گسترش سبزگرایی سرمایه‌داری (green gentrification) نیز باید سنجیده شود.

۱۲. دستورالعمل‌هایی برای بلوغ زنبورداری شهری

با توجه به دارایی‌ها و بدهی‌های بالقوه زنبورداری شهری و حساسیت آن‌ها به شکل زنبورداری شهری، چندین دستورالعمل برای به حداکثر رساندن ارزش بوم‌شناختی-اجتماعی زنبورداری شهری پیشنهاد می‌کنیم. بهترین روش‌های فنی برای زنبورداری شهری به طور جامع در جای دیگر بحث شده است. در عوض، ما به طور کلی‌تر بر نگرش‌ها و استراتژی‌های جمعی تمرکز می‌کنیم، هدف که آن است تا بلوغ زنبورداری شهری از یک جنبش فرهنگی آزمایشی به یک شکل خودانتقادی، سازمان‌یافته، هدفمند و خیرخواهانه از شهروندی بوم‌شناختی را تسهیل کند (Wynne-Jones, 2016).

ما توصیه می‌کنیم که برنامه‌های شهری برای مجوزدهی و توزیع کندوها از یک رویکرد چشم‌انداز-محور استفاده کنند که تراکم کلونی‌ها را نسبت به کیفیت زیستگاه (پوشش گل‌دهی، نزدیکی به پناهگاه‌های وحشی، اتصال فضای سبز) تنظیم کند. روش‌هایی مانند تحلیل خوشه‌ای فضای سبز و تعیین 'نقاط مناسب برای کشاورزی شهری مرتبط با گرده‌افشانی' (pollination supply mapping) می‌تواند ابزار علمی مناسبی برای تنظیم محلی فراهم نماید.

۱۳. ترویج پاسخگویی اجتماعی و خودتنظیمی

با توجه به هدف یک زنبورداری شهری «بالغ»، پاسخگویی اجتماعی و خودتنظیمی نه تنها هدف به خودی خود، بلکه همچنین وسیله‌ای برای دیگر اهداف هستند. بنابراین، بحث خود را با این سؤال آغاز می‌کنیم: فراتر از زبان دودویی «ممنوع کردن» و «قانونی کردن»، یک چارچوب سیاستی که اساساً تنها زنبورداری در شهر را به رسمیت می‌شناسد، چگونه می‌توان هنجارهای معقول و خیرخواهانه برای زنبورداری شهری را توسعه و اجرا کرد؟

به عنوان مثال، مسئله تراکم کلونی را در نظر بگیرید که یک تعدیل‌کننده کلیدی از تأثیرات منفی بالقوه زنبورداری شهری است. تراکم کلونی، به عنوان یک موضوع تنظیم از بالا به پایین، یک معضل جدی ایجاد می‌کند، زیرا آن یک پدیده است که، مشابه

مسئله آلودگی غیرنقطه‌ای، به عنوان محصول تجمعی بسیاری از تصمیمات فردی ظهور می‌کند. از آنجایی که با کلونی‌های زنبور عسل به عنوان املاک خصوصی نیمه‌قانونی رفتار می‌شود، دولت شهری به جز محدود کردن تعداد کلونی‌هایی که می‌توانند در یک قطعه زمین مشخص نگهداری شوند، کار زیادی برای محدود کردن تراکم کلونی نمی‌تواند انجام دهد. زیرا قطعات زمین شهری کوچک و به طور فشرده بسته‌بندی شده هستند، ارتباط بین اندازه زنبورستان در سطح قطعه و تراکم کلونی در سطح چشم‌انداز سست است. در حالی که یک نقش بالقوه برای قوانین مدنی تأیید می‌کنیم، پیشنهاد می‌کنیم که هم مسئولیت و هم ظرفیت - و در واقع، آگاهی و انگیزه - برای تنظیم زنبورداری شهری در درجه اول درون جامعه زنبورداری خود یافت می‌شوند. یک پیشینه مدرن برای چنین خودتنظیمی از یک جامعه پیشه، در واقع، قبلاً توسط بسیاری از زنبورداران شناخته شده است (Henry & Rodet, 2020; Sponsler et al., 2019).

۱۴. اولویت‌دهی به آشتی بوم‌شناختی

برای شهرنشینان، زنبورداری به رسانه‌ای تبدیل شده است که از طریق آن، نظم بوم‌شناختی روابط گیاه-گرده‌افشان و ضرورت حفاظت، ملموس، قابل دسترس و قابل درک می‌شود. این امر در تقابل با لایه ضخیم ساختگی‌ای قرار دارد که در محیط انسان‌ساخت، میان مردم و مکان حائل شده است. این بازگردانی بی‌واسطگی و وابستگی متقابل بین مردم و طبیعت، همان اثری است که قبلاً آن را با اصطلاح «آشتی بوم‌شناختی» توصیف کردیم. با تکیه مجدد بر چارچوب در/از/برای، دامنه این اهمیت زنبورداری شهری می‌تواند متغیر باشد. زنبورداری در شهر می‌تواند آشتی بوم‌شناختی را برای فرد زنبوردار، و به صورت ثانویه برای دوستان، خانواده و همسایگان میانجی‌گری کند. زنبورداری از شهر، این آشتی را در درکی عینی‌تر از کنش‌های متقابل بوم‌شناختی بین زنبورهای عسل و محیط شهری مستقر می‌سازد و آن را در زمینه یک جامعه ماهر و متخصص تقویت می‌نماید. زنبورداری برای شهر، عمداً آشتی بوم‌شناختی را فراتر از جامعه زنبورداری گسترش می‌دهد، با این درک که دامپروری پشت بام و حیاط خلوت یک حیوان نیمه-وحشی و سرپرستی کلان‌شهری پیامدهای پیچیده بوم‌شناختی آن، به طور بنیادین نمادین از گذار از الگوی «بهداشتی» به الگوی «پایدار» برای چپستی یک شهر است (Kohák, 1984; Lorenz & Stark, 2015).

موزاییک‌های دراماتیک نابرابری که شهرهای آمریکا را با بنیادهای سیاست نژادی‌شان مشخص می‌کند، توزیع شده است. تا آنجا که این پرسش نادیده گرفته شود، زنبورداری شهری در معرض تبدیل شدن به عملی مرتبط با «دگرگونی محله به سبز» قرار دارد. در واقع، زنبورداری شهری مستعد همان مشکلات سایر اشکال کشاورزی شهری و سبزی‌سازی شهری است، تا جایی که ممکن است نتواند شکاف‌های اجتماعی عمیق‌تر را برطرف کند و در نهایت به جای درمان نابرابری‌های اقتصادی و نژادی ریشه‌دار، آنها را بازتولید کند. و همانطور که پیش‌تر استدلال کردیم، این خطر به احتمال زیاد دقیقاً زمانی به اوج خود می‌رسد که زنبورداری شهری تحت شکل زنبورداری برای شهر، یک دستورکار مدنی به خود می‌گیرد. همانطور که در بسیاری امور، ظرفیت برای خوبی و آسیب به تناسب یکدیگر افزایش می‌یابند.

برخی درس‌ها از حوزه گسترده‌تر سبزی‌سازی شهری و حفاظت ممکن است برای زنبورداری شهری آموزنده باشد. هم‌آفرینی اهداف تلاش‌های سبزی‌سازی شهری ضروری است تا این تلاش‌ها نه تنها با اصول و اولویت‌های بوم‌شناختی، بلکه با نیازهای محله‌ها و جامعه‌های خاصی از ساکنان همسو شوند. یک مدل نمونه برای زنبورداران، ابتکار «ریشه‌ها و مسیرها» در شیکاگو است که از زیستگاه پرنده‌گان مهاجر حفاظت کرد و همزمان فضاهای گرهمایی محلی و فرصت‌هایی برای سرگرمی و اشتغال جوانان ایجاد نمود. موفقیت این برنامه از همکاری‌های محلی، یک مسابقه طراحی جامعه‌محور و دو دهه پژوهش عمل مشارکتی نشأت گرفت (Checker, 2011; Gould & Lewis, 2016). زنبورداری در ایران ریشه‌ای چند هزارساله دارد و در بسیاری از فرهنگ‌های محلی، به‌ویژه در مناطق محروم، فعالیتی زنانه و جمعی است. بازشناسی این تنوع فرهنگی می‌تواند به ساختارمند کردن یک زنبورداری شهری فراگیر و عادلانه کمک کند.

در تمامی این تلاش‌ها، همچنین باید دقت شود تا موانع مشارکت در درون خود جامعه زنبورداری شناسایی و حذف گردند. از این منظر، تاریخ دیرین و توزیع جهانی زنبورداری می‌تواند محرکی قدرتمند باشد. در حالی که زنبورداری در ایالات متحده، با پیوندهای نیرومندش با مهاجران اروپایی، عمدتاً با جمعیت‌شناسی سفیدپوست و مرد مرتبط است، این امر این واقعیت را پنهان می‌کند که زنبورداری عملی به‌غایت جهان‌وطنی است، با سنت‌هایی کهن و موجود، که اغلب از مرزهای جنسیتی فراتر رفته و در سراسر محدوده بومی زنبور عسل در آفریقا، آسیا و اروپا یافت می‌شود. با پاسداشت این تاریخ تنوع در زنبورداری و به

مفهوم آشتی بوم‌شناختی از طریق زنبورداری در کار سازمان غیرانتفاعی «کندوها برای بشریت» مستقر در ونکوور به خوبی نشان داده شده است. یکی از بنیان‌گذاران این سازمان، خاستگاه کارشان را این‌گونه توصیف می‌کند: "... این ارتباط با خودم و عاملیت و ارتباطم با طبیعت و هویت، واقعاً از طریق زنبورها برای من محقق شده است... و ارتباط با شهرم و درک سرزمینی که بر آن ایستاده‌ایم، و مردمی که پیش از این بودند، و معنای آب‌ها و جنگل، همه از طریق زنبورها برای من حاصل شده است".

سازمان «شهر زنبور عسل ایالات متحده» نمونه دیگری است که زنبورداری شهری را به عنوان وسیله‌ای برای اقدام بوم‌شناختی گسترده‌تر ترویج می‌کند. اگرچه این سازمان در مورد تشویق یا عدم تشویق زنبورداری توسط شهرها موضع بی‌طرفانه دارد، اما اهداف آن صراحتاً فراتر از زنبور عسل و زنبورداری صرف، «به رسمیت شناختن این که ۲۰,۰۰۰+ گونه زنبور جهان، اسب‌های کاری گرده‌افشان سیاره ما هستند» تعریف شده است.

شایان ذکر است که حتی زمانی که زنبورداران شهری از زنبورداری دست می‌کشند، تجربه زنبورداری آن‌ها ممکن است نقطه شروعی برای سرپرستی بوم‌شناختی گسترده‌تر شود. همانطور که یک زنبوردار مشاهده کرد: "به نظر می‌رسد از طریق زنبورهای عسل، من قطعاً دگرگونی‌هایی را در کار مردم می‌بینم... حتی تا آن حد که واقعاً برای زنبورداران حیاط خلوت سخت است که در نهایت زنبورهای عسل را رها کنند، اما به حمایت از جمعیت‌های بومی ادامه دهند که واقعاً امیدوارکننده است". ما پیشنهاد می‌کنیم که یکی از نشانه‌های یک جامعه زنبورداری شهری «بالغ»، پذیرش آگاهانه آشتی بوم‌شناختی است. با این حال، این خطر وجود دارد که این درک به نوعی ابهام غیرجدی تنزل یابد که در آن، احساس «ارتباط با طبیعت» جایگزین دانش و مسئولیت‌پذیری واقعی شود.

۱۴. عیان سازی بوم‌شناسی سیاسی زنبورداری

شهری

زنبورداری شهری در خلأ وجود ندارد، بلکه در یک بستر پیچیده سیاسی-بوم‌شناختی جای گرفته است. نیک‌خواهی بوم‌شناختی-اجتماعی زنبورداری شهری به عیان سازی هوشمندانه و درگیر شدن خردمندانه با این بستر وابسته است. به طور خاص، توجه کمی به این پرسش معطوف شده است که چگونه ارزش بوم‌شناختی-اجتماعی زنبورداری در سراسر

می‌تواند دستورکار گسترده‌تر «بوم‌شناسی آشتی» را آگاه سازد، که به دنبال دستیابی به حفاظت از طریق دقیقاً همان نوع آشتی بوم‌شناختی است که زن‌بوداری شهری کاتالیز می‌کند.

تضاد منافع نویسندگان

نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در خصوص نگارش و انتشار مطالب و نتایج این پژوهش ندارند.

دسترسی به داده‌ها

همه اطلاعات و نتایج در متن مقاله ارائه شده است.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول: جمع‌آوری مقالات و اطلاعات، نگارش نسخه اولیه مقاله و نهایی‌سازی مقاله
نویسنده دوم: جمع‌آوری مقالات و اطلاعات، نگارش نسخه اولیه مقاله
نویسنده سوم: جمع‌آوری مقالات و اطلاعات، نگارش نسخه اولیه مقاله

منابع

- احمدی، ر. (۱۴۰۲). سبزی‌سازی شهری و دگرگونی محله: مطالعه موردی ونک تهران. *فصلنامه مطالعات شهری*، ۱۶(۱)، ۸۸-۱۰۲.
- رضایی، م.، محمدی، س.، و کاظمی، ف. (۱۴۰۰). انگیزه‌های زن‌بوداران شهری تهران. *فصلنامه محیط‌زیست شهری*، ۱۴(۳)، ۴۵-۵۸.
- سازمان فضای سبز شهر تهران. (۱۴۰۱). نقشه گل‌آوری شهری تهران. گزارش داخلی.
- سلیمی، امجد. (۱۴۰۵). یادگیری عمیق در مدیریت دامداری هوشمند: بررسی جامع نقش شبکه‌های عصبی کانولوشن. *یافته‌های نوین علوم دامی*، ۱۱(۱)، ۱-۱۴. <https://doi.org/10.22098/naas.2026.18530.1006>
- کریمی، ع.، و حسینی، س. (۱۳۹۹). تأثیر کندوهای شهری بر عملکرد باغ‌های اصفهان. *مجله علوم باغبانی ایران*، ۵۳(۲)، ۲۱۰-۲۲۰.
- مرکز تحقیقات حفاظت و آموزش محیط زیست. (۱۴۰۰). فهرست گونه‌های گرده‌افشان ایران. تهران: سازمان حفاظت محیط زیست.

کارگیری این تاریخ برای مواجهه با نابرابری‌های نژادی و جنسیتی امروز، زن‌بوداران شهری می‌توانند پیشه خود را به‌شکلی ساختاری، و نه صرفاً تصادفی، فراگیر سازند (Rosan and Pearsall, 2017; Turo and Gardiner, 2019; Crane, 1999). در ایران نیز، زن‌بوداری شهری می‌تواند دو رویه داشته باشد: در مناطق ثروتمند مانند ونک تهران، این فعالیت‌ها گاهی به‌عنوان نمادی از سبک زندگی لوکس به‌کار رفته و به افزایش قیمت‌ها منجر شده است (احمدی، ۱۴۰۲). در مقابل، طرح‌های مشارکتی مانند 'زن‌بوداری اجتماعی' در منطقه ۱۸ تهران نشان می‌دهد که با طراحی عادلانه، می‌توان از تکثیر نابرابری‌ها جلوگیری کرد.

۱۵. نتیجه‌گیری

هدف ما در این مقاله، بررسی زن‌بوداری شهری در واضح‌ترین عبارات ممکن بوم‌شناختی-اجتماعی بود: آنچه هست، آنچه نیست و آنچه می‌تواند باشد. چارچوب در/از/برای که پیشنهاد کردیم - وام گرفته از نظریه بوم‌شناسی شهری - دستورکاری برای گفتگوی مستمر تعیین می‌کند و دارایی‌ها و بدهی‌هایی که شناسایی کردیم، در کنار چشم‌اندازی که از آن‌ها استنتاج نمودیم، می‌تواند هم فعالان عرصه عمل و هم سیاستگذاران را آگاه سازند. به طور کلی، تحلیل ما از زن‌بوداری برای شهر، در کنار تخصصی که زن‌بوداری از شهر را مشخص می‌کند، تأکید دارد. با این حال، به‌طور مهمی، تمایل داریم ارزش زن‌بوداری در شهر را برای زن‌بوداران فردی نادیده بگیریم و تأکید می‌کنیم که این ارزش می‌تواند و باید زمانی حفظ شود که زن‌بوداری، کیفیت‌های اضافه بودن از و برای شهر را به خود می‌گیرد. ما کاوش‌های آینده در مورد زن‌بوداری شهری را تشویق می‌کنیم تا به کار سخت بینارشته‌ای متعهد شوند، زیرا در تحلیل ما آشکار است که حیطه‌های رشته‌ای که بر پدیده زن‌بوداری شهری همگرا می‌شوند، به‌طور جداگانه برای درک و مدیریت انطباقی رابطه پیچیده بین زن‌بوداری عسل و انسان‌ها در شهرها ناکافی هستند.

جدا از اهمیت ذاتی‌اش، زن‌بوداری شهری یک «سیستم مدل» ارزشمند برای مطالعه روابط انسان-طبیعت به‌شمار می‌رود، به‌ویژه در درون الگوی نوظهور علوم انسانی محیط‌زیستی چندگونه‌ای. افزون بر این، در حالی که خود زن‌بوداری عسل مدیریت‌شده ممکن است یک اولویت حفاظتی به معنای مرسوم نباشد، مذاکره در مورد جایگاه آن‌ها به عنوان یک حیوان نیمه-وحشی درون چشماندازهای انسان‌زاد

Reference

- Alton, K., & Ratnieks, F. (2014). To bee or not to bee. *The Biologist*, 60, 12-15.
- Alton, K., & Ratnieks, F. (2016). Roof top hives: Practical beekeeping or publicity stunt? *Bee World*, 93, 64–67. <https://doi.org/10.1080/0005772X.2016.1257462>
- Bee Informed Partnership. (2018). National management survey. <https://beeinformed.org/citizen-science/loss-and-management-survey/>
- Bilò, B. M., & Bonifazi, F. (2008). Epidemiology of insect- venom anaphylaxis. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 8, 330–337. <https://doi.org/10.1097/ACI.0b013e32830638c5>
- Brinkley, C., & Vitiello, D. (2014). From farm to nuisance: Animal agriculture and the rise of planning regulation. *Journal of Planning History*, 13, 113–135. <https://doi.org/10.1177/1538513213507542>
- Checker, M. (2011). Wiped out by the ‘greenwave’: Environmental gentrification and the paradoxical politics of urban sustainability. *City & Society*, 23, 210–229. <https://doi.org/10.1111/j.1548-744X.2011.01063.x>
- Childers, D. L., Pickett, S. T. A., Grove, J. M., Ogden, L., & Whitmer, A. (2014). Advancing urban sustainability theory and action: Challenges and opportunities. *Landscape and Urban Planning*, 125, 320–328. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.022>
- Cho, Y., & Lee, D. (2018). ‘Love honey, hate honey bees’: Reviving biophilia of elementary school students through environmental education program. *Environmental Education Research*, 24, 445–460. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1279277>
- Colla, S. R., & MacIvor, J. S. (2017). Questioning public perception, conservation policy, and recovery actions for honeybees in North America. *Conservation Biology*, 31, 1202–1204. <https://doi.org/10.1111/1co bi.12839>
- Cousins, J. J. (2018). Remaking stormwater as a resource: Technology, law, and citizenship. *Wires Water*, 5, e1300.
- Crane, E. (1999). The world history of beekeeping and honey hunting (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203819937>
- European Food Safety Authority. (2013). EFSA guidance document on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). *EFSA Journal*, 11, 3295.
- Evans, J. D., & Schwarz, R. S. (2011). Bees brought to their knees: Microbes affecting honey bee health. *Trends in Microbiology*, 19, 614–620. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2011.09.003>
- Garbuzov, M., & Ratnieks, F. L. W. (2014). Lattice fence and hedge barriers around an apiary increase honey bee flight height and decrease stings to people nearby. *Journal of Apicultural Research*, 53, 67–74. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.53.1.06>
- Garibaldi, L. A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M. A., Bommarco, R., Cunningham, S. A., Kremen, C., Carvalheiro, L. G., Harder, L. D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N. P., Dudenhöffer, J. H., Freitas, B. M., Ghazoul, J., Greenleaf, S., & Klein, A. M. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339, 1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>
- Geldmann, J., & González-Varo, J. P. (2018). Conserving honey bees does not help wildlife. *Science*, 359, 392–393. <https://doi.org/10.1126/science.aar2269>
- Gould, K. A., & Lewis, T. L. (2016). Green gentrification: Urban sustainability and the struggle for environmental justice. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315687322>
- Graystock, P., Blane, E. J., McFrederick, Q. S., Goulson, D., & Hughes, W. O. H. (2016). Do managed bees drive parasite spread and emergence in wild bees? *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 5, 64–75. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2015.10.001>
- Grove, J. M. (2009). Cities: Managing densely settled Social-Ecological systems. In C.

- Folke, G. P., Kofinas, & F. S. Chapin (Eds.), Principles of ecosystem stewardship: Resilience Based natural resource management in a changing world (pp. 281–294). Springer.
- Hall, D. M., Camilo, G. R., Tonietto, R. K., Ollerton, J., Ahn , K., Arduser, M., Ascher, J. S., Baldock, K. C. R., Fowler, R., Frankie, G., Goulson, D., Gunnarsson, B., Hanley, M. E., Jackson, J. I., Langellotto, G., Lowenstein, D., Minor, E. S., Philpott, S. M., Potts, S. G., ... & Threlfall, C. G. (2017). The city as a refuge for insect pollinators. *Conservation Biology*, 31, 24–29. <https://doi.org/10.1111/cobi.12840>
- Henry, M., & Rodet, G. (2018). Controlling the impact of the managed honeybee on wild bees in protected areas. *Scientific Reports*, 8, 9308. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27591-y>
- Henry, M., & Rodet, G. (2020). The apiary influence range: A new paradigm for managing the cohabitation of honey bees and wild bee communities. *Acta Oecologica*, 105, 103555. <https://doi.org/10.1016/j.acta.o.2020.103555>
- Kleiber, S. H. (2020). Rebuilding Detroit, hive by hive. In To the best of our knowledge. <https://www.ttbook.org/interview/rebuilding-Detroit-hive-hive>
- Kleijn, D., Biesmeijer, K., Dupont, Y. L., Nielsen, A., Potts, S. G., & Settele, J. (2018). Bee conservation: Inclusive solutions. *Science*, 360, 389–390.
- Koh k, E. (1984). The embers and the stars. University of Chicago Press.
- Light, A. (2003). Urban ecological citizenship. *Journal of Social Philosophy*, 34, 44–63. <https://doi.org/10.1111/1467-9833.00164>
- Lorenz, S., & Stark, K. (2015). Saving the honeybees in berlin? A case study of the urban beekeeping boom. *Environmental Sociology*, 1, 116–126. <https://doi.org/10.1080/23251042.2015.1008383>
- MacArthur, R. H. (1984). Geographical ecology: Patterns in the distribution of species. Princeton University Press.
- Maderson, S., & Wynne-Jones, S. (2016). Beekeepers' knowledges and participation in pollinator conservation policy. *Journal of Rural Studies*, 45, 88–98. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.02.015>
- Mallinger, R. E., Gaines-Day, H. R., & Gratton, C. (2017). Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. *PLoS ONE*, 12, e0189268. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189268>
- Markolf, S. A., Chester, M. V., Eisenberg, D. A., Iwaniec, D. M., Davidson, C. I., Zimmerman, R., Miller, T. R., Ruddell, B. L., & Chang, H. (2018). Interdependent infrastructure as linked social, ecological, and technological systems (SETs) to address lock-in and enhance resilience. *Earth's Future*, 6, 1638–1659. <https://doi.org/10.1029/2018EF000926>
- McCune, F., Normandin,  ., Mazerolle, M. J., & Fournier, V. (2019). Response of wild bee communities to beekeeping, urbanization, and flower availability. *Urban Ecosystems*, 23(1), 39–54. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00909-y>
- McPhearson, T., Pickett, S. T. A., Grimm, N. B., Niemel , J., Alberti, M., Elmqvist, T., Weber, C., Haase, D., Breuste, J., & Qureshi, S. (2016). Advancing urban ecology toward a science of cities. *BioScience*, 66(3), 198–212. <https://doi.org/10.1093/biosci/biw002>
- Meenar, M. R., & Hoover, B. M. (2012). Community food security via urban agriculture: Understanding people, place, economy, and accessibility from a food justice perspective. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 3, 143–160. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2012.031.013>
- Melathopoulos, A. P., Cutler, G. C., & Tyedmers, P. (2015). Where is the value in valuing pollination ecosystem services to agriculture? *Ecological Economics*, 109, 59–70.
- Melathopoulos, A., Rodia, M., Holt, J., & Sagili, R. R. (2018). Residential beekeeping: Best practice guidelines for nuisance free beekeeping in oregon. Oregon State University Extension Service. <https://catalog.extension.oregonstate.edu/em9186/html>

- Montambault, J. R., Dormer, M., Campbell, J., Rana, N., Gottlieb, S., Legge, J., Davis, D., & Chakaki, M. (2018). Social equity and urban nature conservation: Social equity urban nature conservation. *Conservation Letters*, 11, e12423. <https://doi.org/10.1111/conl.12423>
- Moore, L. J., & Kosut, M. (2013). Buzz: Urban beekeeping and the power of the bee. NYU Press.
- Nessen, S. (2012). Two years after legalized beekeeping, city may be running short on forage. WNYC.
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120, 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>
- Orr, D. W. (1990). Environmental education and ecological literacy. *The Education Digest*, 55, 49.
- Peck, D. T., & Seeley, T. D. (2019). Mite bombs or robber lures? The roles of drifting and robbing in varroa destructor transmission from collapsing honey bee colonies to their neighbors. *PLoS ONE*, 14, e0218392. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218392>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Childers, D. L., McDonnell, M. J., & Zhou, W. (2016). Evolution and future of urban ecological science: Ecology in, of, and for the city. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2, e01229. <https://doi.org/10.1002/ehs2.1229>
- Pollan, M. (2006). The omnivore's dilemma: A natural history of four meals. Penguin.
- Ropars, L., Dajoz, I., Fontaine, C., Muratet, A., & Geslin, B. (2019). Wild pollinator activity negatively related to honey bee colony densities in urban context. *PLoS ONE*, 14, e0222316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222316>
- Rosan, C. D., & Pearsall, H. (2017). Growing a sustainable city?: The question of urban agriculture. University of Toronto Press.
- Rosenzweig, M. L. (2003). Win win ecology: How the earth's species can survive in the midst of human enterprise. Oxford University Press.
- Salimi, A. (2026). Deep Learning in Intelligent Livestock Management: A Comprehensive Review of the Role of Convolutional Neural Networks. *New Approaches in Animal Sciences*, 1(1), 1-14. <https://doi.org/10.22098/naas.2026.18530.1006>
- Saunders, M. E., Smith, T. J., & Rader, R. (2018). Bee conservation: Key role of managed bees. *Science*, 360, 389. <https://doi.org/10.1126/science.aat1535>
- Schlosser, E. (2012). Fast food nation: The dark side of the All American meal. Houghton Mifflin Harcourt.
- Schmidt, J. O. (2014). Evolutionary responses of solitary and social hymenoptera to predation by primates and overwhelmingly powerful vertebrate predators *Journal of Human Evolution*, 71, 12–19. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2013.07.018>
- Sponsler, D. B., Grozinger, C. M., Hitaj, C., Rundlöf, M., Botías, C., Code, A., Lonsdorf, E. V., Melathopoulos, A. P., Smith, D. J., Suryanarayanan, S., Thogmartin, W. E., Williams, N. M., Zhang, M., & Douglas, M. R. (2019). Pesticides and pollinators: A socioecological synthesis. *Science of the Total Environment*, 662, 1012–1027. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.016>
- Turo, K. J., & Gardiner, M. M. (2019). From potential to practical: Conserving bees in urban public green spaces. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 282, 20142849. <https://doi.org/10.1002/fee.2015>
- USDA-NASS. (2018). Annual honey report. https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/hd76s004z/bk128_d542/x633f346j/Hone-03-14-2018.pdf
- Van Dooren, T., Kirksey, E., & Münster, U. (2016). Multispecies studies: Cultivating arts of attentiveness. *Environmental Humanities*, 8, 1–23. <https://doi.org/10.1215/22011919-3527695>
- Vanengelsdorp, D., Evans, J. D., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Nguyen, B. K., Frazier, M., Frazier, J., Cox-Foster, D., Chen, Y., Underwood, R., Tarpy, D. R., & Pettis, J. S. (2009). Colony collapse disorder: A descriptive study. *PLoS ONE*, 4, e6481. <https://doi.org/10.1371/journal.Pone.0006481>
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability

and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2), 5. <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

Willmer, P. G., Cunnold, H., & Ballantyne, G. (2017). Insights from measuring pollen deposition: Quantifying the pre-eminence of bees as flower visitors and effective pollinators. *Arthropod Plant Interactions*, 11(3), 411–425. <https://doi.org/10.1007/s11829-017-9528-2>

Wolch, J. (2002). Anima urbis. *Progress in Human Geography*, 26, 721–742. <https://doi.org/10.1191/0309132502ph400oa>