نشریه علوم دانشگاه خوارزمی
جلد ۱۳، شماره ۱
تاریخ چاپ زمستان ۱۳۹۲

بررسی گونه‌های خودروی جنس تاج خروس (*آمارانتوس*) شهر همدان و اهمیت حفظ گونه در محیط‌های رودرال و زگتال شهری

عباس شاهسواری*، ملیحه اعظم مهاجران؛ دانشگاه بوعلی سینا همدان

چکیده

در تابستان و پاییز ۱۳۸۸ گونه‌های مشاهده شده‌ای از جنس تاج خروس (*آمارانتوس*)[۱] در مناطق رودرال و زِگِتال شهر همدان بررسی شدند. در این پژوهش ۱۰۰ قطعهٔ نمونه به‌طور تصادفی انتخاب و جمعاً ۶ گونهٔ از تاج خروس، به‌عنوان عناصر خودروی نئوفیت شناسایی شدند: *رتروفلگوس*[۲]، *لیویدوس*[۳]، *کلروستاچیس ویلد*[۴]، *آلبوس*[۵]، *ویریدیس*[۶] و *بلیتوایدس* واتسون[۷] پراکندگی گونه‌های فوق در بسیاری از محیطهای زِگِتال (زمین‌های زراعی و فضاهای سبز شهری) و رودرال (زمین‌های بایر و حاشیهٔ دیوارها وغیره) با پراکندگی چشم‌گیری، معرف تطابق مطلوب این عناصر با محیطهای تخریب شده است. در میان گونه‌های جمع‌آوری شده، گونهٔ *رتروفلکوس* با بیش‌ترین پراکندگی در زمین‌های زراعی، باغ‌ها، با درجهٔ همروبی H_5 (آلفایوهمروب)[۸] به‌عنوان عنصری زِگِتال و گونهٔ *بیلیتویدس* با درجهٔ همروبی H_6 (پلی‌همروب)[۹] در شکاف آسفالت‌ها و سنگ‌فرش‌ها، به‌عنوان عناصر شدیداً رودرال شهر همدان معرفی می‌شوند. گونه‌های دیگر مشاهده شده از این جنس، با درجهٔ همروبی H_4 (بتایوهمروب)[۱۰] بیش‌تر در کنار دیوارها، باغچه‌ها، فضاهای سبز شهری و غیره رشد می‌کنند.

مقدمه

جنس تاج خروس با ۱۰ گونه [۸] در ایران، شامل عناصر خودروی علفی یک ساله و یا چند سالهٔ نئوفیتی [۱] است که محیطهای رودرال[۱۱] و زگتال[۱۲] را برای رشد و بقای خود انتخاب کرده است. گونه‌های مختلف این جنس امروزه در بسیاری از بیوتوپ‌های شهر همدان حضور چشم‌گیری را نشان می‌دهند. در کتب کهن ایرانی، مثل قانون در طب ابوعلی سینا [۲] و تحفهٔ حکیم مؤمن حسینی [۷] ذکری از این گروه گیاهی نشده است. دهخدا [۴] تاج خروس را به اسامی مختلفی ذکر کرده: زلف‌عروسان، گل یوسف، گل بستان‌افروز، عبهر و غیره. بهرامی [۳] نیز به اسامی فراوانی از این جنس اشاره کرده است و مظفریان [۶] به نام‌هایی چون زلف‌عروسان، تاج‌خروس و یا باروتک اشاره می‌کند. اما منشأ پیدایش این نام‌ها هنوز نامعلوم است.

واژه‌های کلیدی:
دریافت ۹۰/۹/۹ پذیرش ۹۲/۸/٤
***نویسنده مسئول** shah_hend@yahoo.de

۱. *amaranthus* ۲. *A. retroflexus* L. ۳. *A. lividus* L. ۴. *A. chlorostachys* Willd
۵. *A. albus* L. ۶. *A. viridis* L. ۷. *A. blitoides* S. Watson. ۸. α-euhemerob
۹. polyhemerob ۱۰. β-euhemerob ۱۱. ruderal ۱۲. segetal

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

حضور و پراکندگی گونه‌های مختلف تاج خروس بیش‌تر شامل اراضی زراعی در شهر همدان می‌گردد، زیرا محیط‌های درون و برون شهر همدان تا چند دهۀ گذشته اغلب از اراضی زراعی (محیط‌های زگتال) تشکیل شده بودند و فعالیت تودۀ کثیری از ساکنان این شهر نیز کشاورزی بوده است. اما امروزه بسیاری از زمین‌های زراعی، همانند زمین‌های زراعی بسیاری از دیگر شهرهای ایران، تبدیل به مکان‌های مسکونی، تجاری و صنعتی شده‌اند و عقبی‌نشینی زمین‌های زراعی با سرعت زیادی پیش می‌رود و همه روزه بر میزان زمین‌های رودرال و گونه‌های گیاهی آن در محیط‌های شهری می‌افزاید.

آمار ارائه شده به‌وسیلۀ سالنامه آماری استان همدان نیز نشان می‌دهد که وسعت زمین‌های کشاورزی این استان از حدود ۸۰۲۲۹۵ هکتار در سال ۱۳۵۹ امروزه به ۷۰۸۴۳۶ هکتار تنزل پیدا کرده است.

جغرافیای شهر همدان

شهر همدان، با وسعتی معادل ۴۰۸۴ کیلومترمربع و حدود ۶۳۷۳۰۴ نفر جمعیت (آمار تا سال ۱۳۸۷) در غرب ایران، در ارتفاع ۱۹۸۰ متری از سطح دریا، و بین ساوه (در شرق) و کرمانشاه (در غرب) قرار گرفته است. این شهر دارای زمستان‌هایی طولانی و سرد، با متوسط ۲۰-درجۀ سانتی‌گراد زیرصفر، در دی و تابستان‌هایی نسبتاً ملایم، با متوسط ۳۸ درجۀ سانتی‌گراد در مرداد است. متوسط بارندگی سالانه آن ۳۱۶ میلی‌متر و رطوب نسبی آن حدود ۵۲ است.

مواد و روش‌ها

در این بررسی جمعاً ۱۰۰ محل رویش، به‌طور تصادفی، از بیوتوپ‌های مختلف شهر انتخاب گردیدند. سپس گونه‌های خودروی جنس تاج خروس جمع‌آوری و شناسایی شدند. برای شناسایی آن‌ها از کتاب آلن[۱] [۸] از سری کتب فلورا-ایرانیکا استفاده شد. برای بررسی حضور و پراکندگی گونه‌های این جنس، شهر همدان به ۴ محدودۀ شمال، مرکز، غرب و جنوب تقسیم گردید (شکل ۱). به‌منظور تعیین میزان دخالت‌های انسانی (آنتروپوژنی) و تخریب محیط‌های درون شهری نیز درجۀ همروبی هر یک از محیط‌های مشاهده شده مشخص گردید، درجه‌ای که معرف تقریبی میزان تخریب بیوتوپ‌ها به‌وسیلۀ انسان است. درجات همروبی اندازه گرفته شده بین H_4، H_5 و H_6 مشخص شدند. نهایتاً نقشه‌های پراکندگی هریک از گونه‌های مشاهده شده نیز تنظیم گردیدند. برای تعیین درجۀ همروبی می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد. در این مقاله از روش بلوم[۲] و ساکوپ[۳] [۹] استفاده شد. درجات همروبی معرفی شده دراین روش معرف میزان تخریب به‌وسیلۀ انسان و چگونگی حضور گونه در محیط‌های شهری است که عبارتند از:

درجات همروبی:

۱. آ-همروب[۴]: محیط‌های کاملاً طبیعی یا بسیار نزدیک به آن، بدون دخالت انسانی، با درجۀهمروبی H_o. مثل جنگل‌های بکر، مناطق قطبی و غیره.

۱. Aellen ۲. Blume ۳. Sukopp ۴. ahemerob

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

۲. الیگوهمروب[۱]- نزدیک به طبیعی: محیطهایی که در آن‌ها تخریب انسانی به‌میزان کمی مشاهده می‌شود، با درجهٔ همروبی H_1. مثل محیطهایی که در آن‌ها ساخت و ساز بسیار کم است، قطب شمال، بیابان‌ها، مناطق فوق کوهستانی.

۳. مزوهمروب[۲]- مناطق نیمه طبیعی: محیطهایی که در آن‌ها اسکان بسیار کم است، اما نفوذ گونه‌های بیگانه در چنین محیطهایی مشاهده می‌شود، با درجهٔ همروبی H_2. مثل چمن زارهاٰ مراتع شدیداً چرا شده و غیره.

۴. بتایو-همروب[۳]: محیطهای شدیداً متأثر از دخالت انسان، با درجهٔ همروبی H_3. مثل محیطهای کشاورزی و ساختمای سازی شده.

۵. آلفایو-همروب[۴]:محیطهای شدیداً تحت نظارت و مراقبت‌های مداوم انسانی، با درجهٔ همروبی H_4. مثل پارک‌ها و مکاهایی که در آن‌ها مرتباً چمن زنی و وجین می‌شود.

۶. پلی‌همروب[۵]: محیطهای بسیار متأثر از دخالت انسان، محدوده‌های ساخته شده، دپوهای شهری، با درجهٔ همروبی H_5. راه‌های سنگ فرش شده و یا تا حدودی نیم ساخت.

۷. مِتاهمروب[۶]- طبیعت بیگانه: بیوسیوزهای بسیار تخریب شده. اکوسیستم های مصموم، با درجه همروبی H_6. مثل مناطق مسکونی، مراکز شهری، مناطق آسفالت و کاملاً سنگ فرش شده و یا بخش‌های صنعتی- تجاری.

نتایج

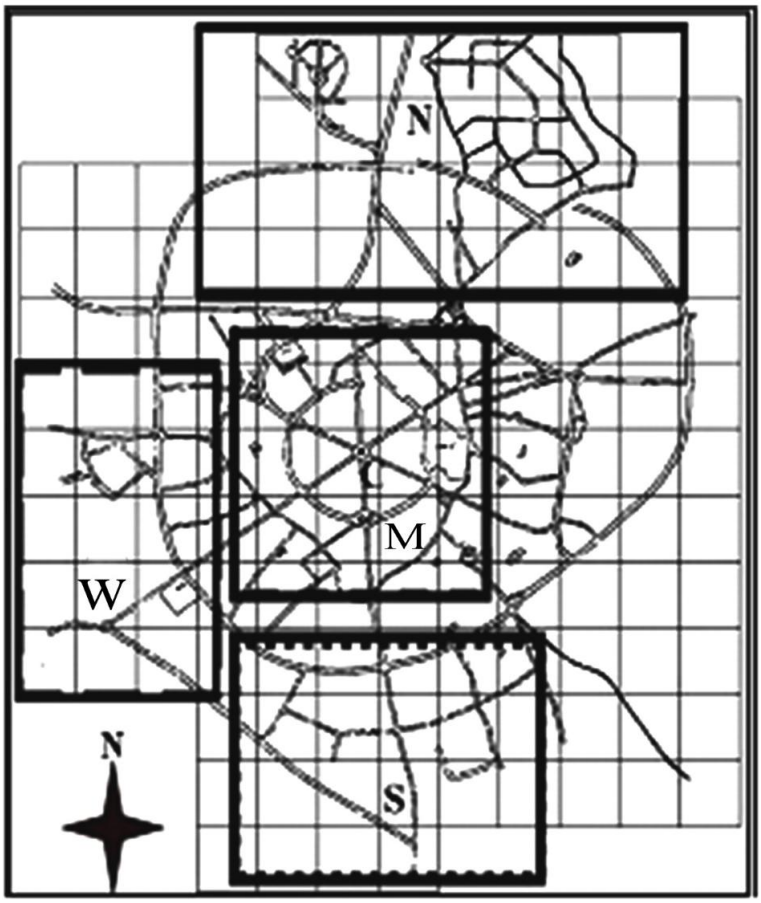
نتایج حاصل از بررسی‌های فلوریستیکی ۶ گونه مشاهده شده در بیوتوپ‌های مختلف درون شهر همدان نشان دادند که گونهٔ *رتوفلکوس* با ۶۰٪ و گونهٔ *بلیتویدس* با ۲۴٪ بیش‌ترین درصد حضور و تراکم گونه‌ای را در هر چهار منطقهٔ بررسی شده دارند (شکل ٥، نقشه‌های پراکندگی ۱ و ۲). گونه‌های *لیویدوس* با ۴٪ ، *آلبوس* با ۳٪ و *ویریدیس* با ۲٪ به‌ترتیب کم‌ترین حضور را در محیطهای بررسی شده نشان می‌دهند (شکل ٥، نقشه‌های پرکندگی ٤، ٥ و ٦). گونهٔ *کلروستاچیس* با ۷% پراکندگی معرف حضور متوسطی در محیطهای بررسی شده است (شکل ۱ و شکل پراکندگی: ۳).

بررسی‌های انجام شده نشان دادند که گونه‌های تاج خروس بیش‌تر محدود به مناطق درون شهری، حاشیهٔ شهر، محیطهای زراعی و رها شده زراعی، و یا محیطهای کمی دور از دخالت‌های شدید و مستقیم انسانی می‌شوند. تنها گونه‌هایی که دارای حضور فراوانی در بسیاری از محیطهای حاشیه‌ای و حتی تا حدودی مرکز شهر هستند، دو گونهٔ *رتوفلکوس* و پس از آن، گونهٔ *بلیتویدس* هستند.

۱. oligohemerob ۲. mesohemerob ۳. β-euhemerob ۴. α- euhemerob
۵. polyhemerob ۶. metahemerob

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

از ۱۰۰ قطعهٔ نمونه انتخاب شده، ۵۴ قطعه نمونه (۵۴٪) با درجهٔ همروبی H_5 (بتایو-همروب)؛ ۳۰ قطعه نمونه (۳۰٪) با درجهٔ همروبی H_4 (آلفایو-همروب) شامل محیط‌های نیمه رودرال، مانند: حاشیهٔ خیابان‌ها، پاگرد درختان و زمین‌های بایر بین‌شهری، و ۱۶ قطعه نمونه (۱۶٪) با درجهٔ همروبی H_6 (پلی‌همروب) شامل محیط‌های شدیداً رودرال هستند (شکل ۲). بنا بر این، حضور و پراکندگی گونه‌های تاج خروس در شهر همدان بیش‌تر محدود به محیط‌های زِگِتال، به‌ویژه مزارع و حاشیهٔ پارک‌ها و فضاهای سبز، با درجهٔ هِمِروبی H_5 (بتایو-همروب) می‌گردد (شکل ۳).



شکل۱. محدودهٔ بررسی شده شهر همدان به چهار بخش شمال، (N) مرکز (M)، غرب (W) و جنوب (S) تقسیم شد

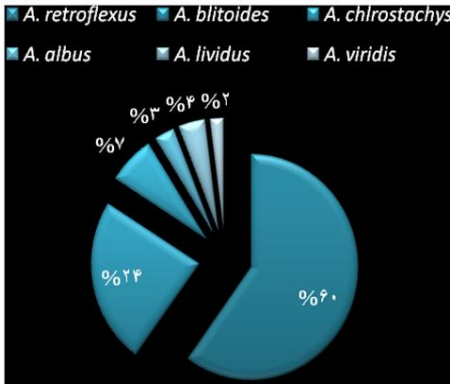
بحث و نتیجه‌گیری

گونه‌های مشاهده شده از جنس تاج خروس که به‌عنوان عناصر غیربومی (هِمِروکُر) و نئوفیت در محیط‌های درون شهر همدان معرفی می‌شوند، دارای پراکندگی چشم‌گیری، به‌ویژه در مزارع، فضای‌های سبز شهری و نیز باغچه‌های منازل هستند. در این‌جا می‌توان به گونهٔ آمارانتوس رتروفلکوس اشاره کرد که حتی تا پائیز نیز قابل مشاهده است. بررسی‌های صورت گرفته نشان دادند که حضور گونه‌های تاج خروس در محیط‌های زگتال شهر همدان به‌اندازه‌ای فراوان نستند که بتوان از آن‌ها به‌عنوان گونه‌های مزاحم و یا به‌عبارت دیگر گونه‌های

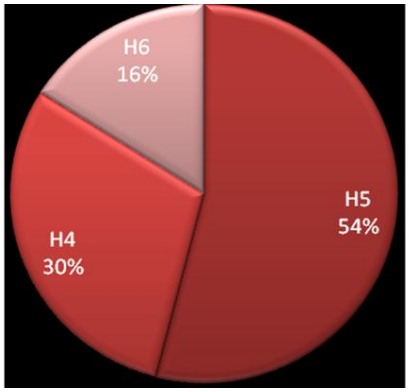
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

مهاجم و مخرب محیط‌های زیست سایر گیاهان، به‌ویژه گونه‌های بومی و عناصر کاشته شده زراعی، نام برد. آن‌چه که مهم است، تخریب وسیع اکوسیستم‌ها و کاهش کیفیت محیط‌های زیست شهری است که می‌توانند در نهایت موجب نابودی بسیاری از گونه‌های گیاهی در یک شهر گردند [۲۱] که در شهر همدان و با تخریب و عقب‌نشینی زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها به‌خوبی مشاهده می‌شود.

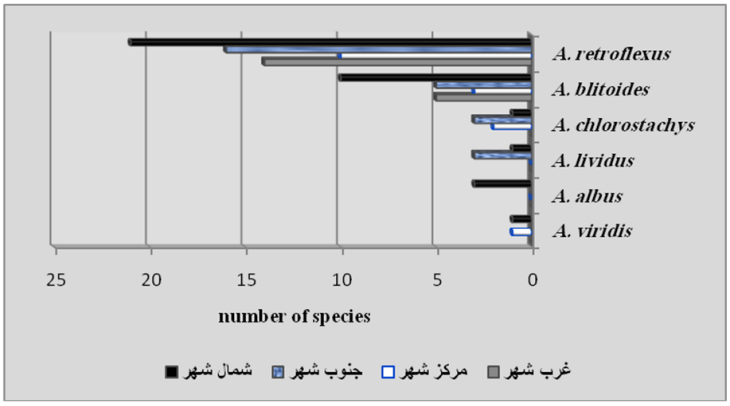
حفظ گونه‌های بیولوژیکی و ایجاد تنوع زیستی در شهرها نه تنها از دید اجتماعی- اکولوژیکی مهم و حائز اهمیت است، بلکه از نظر سیاسی و اقتصادی نیز بسیار مهم است [۱۰]. امروزه شناخت اکوسیستم‌های شهری، هم از نظر اجتماعی و هم از دید زیست‌محیطی و حفظ تنوع گونه‌ای و حفظ بانک بذر، به‌ویژه در زمین‌های زراعی، بسیار مهم است [۱۶]. اهمیت محیط‌های زیست نزدیک به طبیعی و بیوتوپ‌های درون شهری به‌اندازه‌ای قابل توجه شده‌اند که بسیاری از محققان تمام سعی و توان خود را متوجه شناخت اکوسیستم‌های شهری کرده‌اند [۱۱]، [۱۲]، [۱۳]، [۱۴]، [۱۷]، [۱۸]، [۲۲]. بنا بر این، شناخت سیستم‌های اکولوژیکی شهری برای زندگی مدرن امروزی بسیار مهم و اجتناب‌ناپذیر است و چنان‌که ویلیام شاو[۱] [۲۲] از دانشگاه آریزونا نیز می‌گوید: دیگر زمان آن فرارسیده، تا شناخت منابع طبیعی از درون بوته‌زارها و مراتع به‌درون محیط‌های زیست



شکل ۲. تعیین درصد حضور ٦ گونهٔ مشاهده شده از جنس تاج خروس در محدوده‌های بررسی شده شهر همدان



شکل۳. توزیع قطعات نمونه بررسی شده در شهر همدان (n=۵۰) بر اساس مقیاس همروبی



شکل ۴. این نمودار معرف حضور گونه‌های تاج خروس مشاهده شده در مناطق چهارگانه تحت بررسی درون شهر همدان است

۱. William Shaw

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شهری و نیمه‌شهری انتقال داده شود. گسترش عناصر رودرال در شهرها، به‌ویژه تیره‌هایی مانند: سینوپودیاسآ[۱]، سولاناسآ[۲]، آمارانتاسآ[۳]، آستراسآ[۴] [۲۰] همیشه در ارتباط مستقیم با میزان توسعه، تجارت، صنعتی شدن و نهایتاً تخریب محیطهای طبیعی و نزدیک به طبیعی یک شهر هستند [۱۵]. شهر همدان نیز با بیش از ۴۷ تیره، ۱۸۶ جنس و حدود ۳۰۰ گونهٔ رودرال و زگتال (مطابق آمار به‌دست آمده) بدون در نظر گرفتن عناصر کاشته شده آن، همانند دیگر شهرهای ایران، از این قانون مستثنی نیست و می‌توان در آن گونه‌های غیربومی و نئوفیت‌های فراوانی را، کنار هم مشاهده کرد. در این صورت، تیرهٔ تاج خروس که پراکندگی قابل ذکری را در این شهر نشان می‌دهد، به‌عنوان یکی از تیره‌های شهرزی معرفی می‌گردد (یک عنصر شهردوست[۵]) و حفظ گونه‌های آن به‌همان اندازه مهم هستند که حفاظت از سایر گونه‌های گیاهی در یک شهر مهم‌اند.

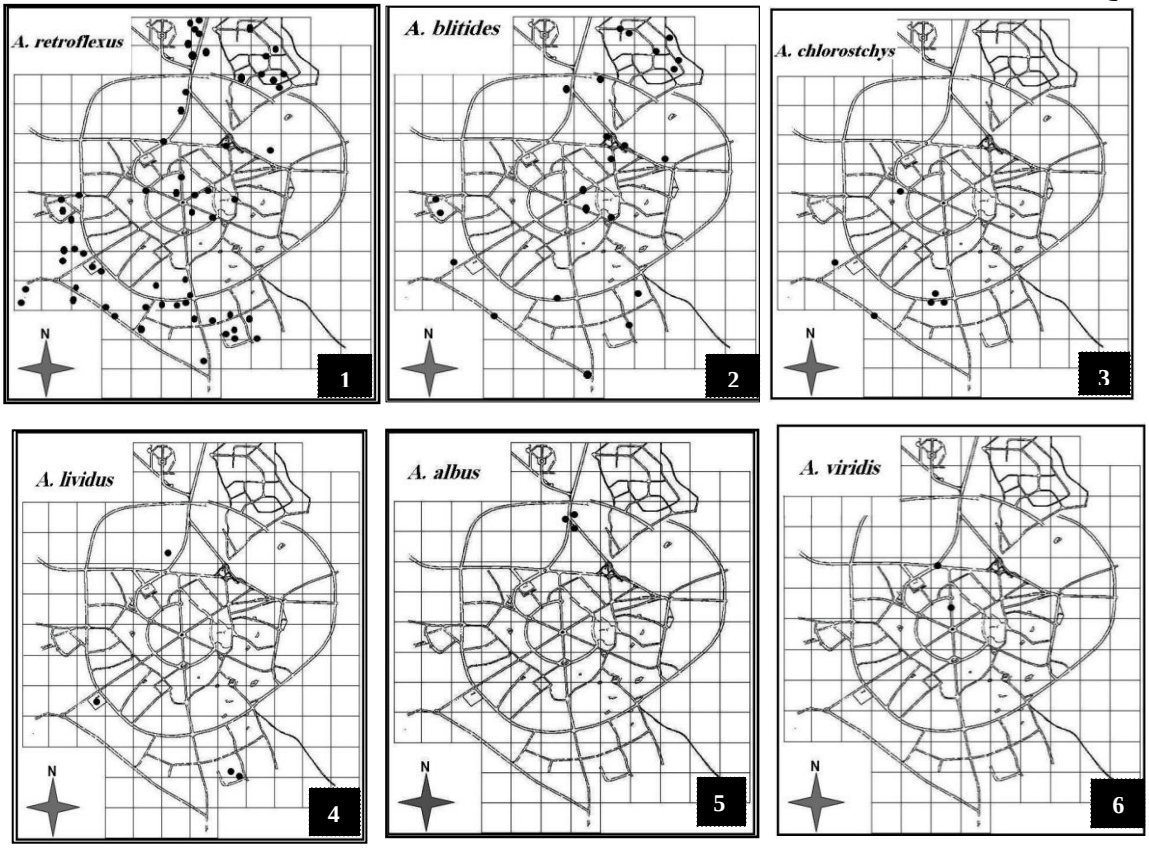
گاهی عناصر نئوفیت، به‌عنوان عناصر مهاجم و آسیب رسان به سایر گونه‌های گیاهی معرفی می‌گردند. در این صورت، قبل از ورود گونه‌های بیولوژیکی جدید به درون یک بیوتوپ، باید مراقبت و تحقیقات زیست محیطی فراوانی در رابطه با هر یک از آن‌ها به‌عمل آورد. ولی با این وجود نمی‌توان و نباید تمام گونه‌های نئوفیت را، آن‌هم بدون بررسی‌های دقیق و دراز مدت جامعه‌شناسی گیاهی و بررسی‌های فلوریستیک-اکولوژیکی، به‌عنوان عناصر مخرب گونه‌های بومی معرفی کرد، بلکه باید همیشه جوانب احتیاط را در نظر گرفت. چنان‌که سوکوپ و همکارانش [۱۸] نیز به این موضوع اشاره می‌کنند و تمام گونه‌های نئوفیت را به‌عنوان عناصر خطرناک و مخرب بیوتوپ‌های جدید و عامل انقراض حتمی گونه‌های بومی معرفی نمی‌کنند. از طرفی، حفظ هر یک از گونه‌های بومی و غیربومی که در محیطهای شهری و بدون دخالت و مراقبت‌های مستقیم انسانی، به‌صورت خودرو، قادر به رشد و گسترش هستند، به‌عنوان فلور شهری می‌تواند مورد توجه قرار گیرد و در همین راستا تنوع گونه‌ای درون شهری را افزایش دهند [۵]. در این رابطه می‌توان به‌عنوان مثال، به حاشیهٔ و نیز جداول اطراف کرت‌های زمین‌های کشاورزی اشاره کرد که امروزه به‌عنوان آشیانه‌های اکولوژیکی برخی از گونه‌های گیاهی در محیطهای شهری از تنوع گونه‌ای وسیعی برخوردارند. با وجود آن‌که هیچ اکوسیستمی در هیچ محیطی به‌اندازهٔ محیطهای کشاورزی تحت تأثیر و تخریب شدید انسانی، از گذشته‌های دور تا به امروز، قرار نگرفته است [۱۲] ولی با این وجود این گونه از اکوسیستم‌ها، دارای تنوع گونه‌ای وسیعی هستند. چنان‌که دانتون[۶] [۱۰] می‌گوید "یک شهر نمی‌تواند بدون زمین‌های کشاورزی به حیات سالم خود ادامه دهد و مناطق کشاورزی نیز بدون شهرها مفهوم و ارزش حیاتی خود را به‌تدریج از دست می‌دهند".

گونه‌های خودرو شدهٔ جنس تاج خروس نیز می‌توانند در گروه عناصر نئوفیت (چه در محیطهای زراعی و چه در دیگر محیطهای رودرال شهری) تا زمانی که به‌عنوان عامل خطر و تخریب گونه‌های بومی یک منطقه معرفی نشده‌اند، به‌عنوان عناصر همروکر جدید برای محیطهای شهری در نظر گرفته شوند که باعث تنوع گونه‌ای

۱. Chenopodiaceae ۲. Solanaceae ۳. Amaranthaceae ۴. Asteraceae
۵. urbanoneutrum ۶. Downton

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

درون شهری نیز می‌گردند. حفظ بانک بذر و بانک ژن در بیوتوپ‌های شهری، به‌ویژه در مناطق زراعی می‌توانند از طرفی به‌تنوع زیستی یک منطقه شکل دهند و از طرف دیگر، موضوع مناسبی برای پژوهش‌*های* تنوع ژنتیکی در گیاهان باشند.



شکل ۵. نقشه‌های پراکندگی گونه‌های مشاهده شدهٔ جنس تاج خروس در بیوتوپ‌های مختلف شهر همدان

منابع

۱. حسین آخانی، *فلور مصور پارک ملی گلستان*، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران (۱۳۸۳).

۲. ابوعلی سینا، *قانون در طب*، کتاب دوم، چاپ چهارم، ترجمه عبدالرحمن شرفکندی (هه ژار)، انتشارات سروش، صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران (۱۳۶۸).

۳. ح. بهرامی، *فرهنگ گیاهی*، جلد اول، بانک ملی ایران (۱۳۲۹).

۴. علی‌اکبر دهخدا، *لغت نامه دهخدا*، چاپ دوم از دوره جدید، انتشارات روزبه (۱۳۷۷).

۵. عباس شاهسواری، *اکولوژی شهری (جغرافیای گیاهی شهری و روستایی)*، انتشارات دانشگاه بوعلی سینای همدان (۱۳۸۷).

۶. ولی‌الله مظفریان، *فرهنگ نام‌های گیاهان ایران*، انتشارات فرهنگ معاصر (۱۳۷۵).

۷. محمد مؤمن حسینی، *تحفه حکیم مؤمن*، طبیب شاه سلیمان صفوی، انتشارات محمودی (۱۳۳۸).

8. P. Aellen, "Amaranthaceae, In Rechinger", Flora-Iranica, No 91(1972).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

9. H-P. Blume, Herbert Sukopp, "Oekologische bedeutung anthropogener Bodenveraenderungen", schriftreihe fuer Vegetationskunde, Heft 10 (1976).

10. P. F. Downton, "Cities for a greenhouse world", Urban Ecology Australia-Cities for a Greenhouse World (2006).

11. H. Ellenberg, "Vegetation Mitteleuropas mit den alpen in oekologischer Sicht", Verlag Eugen Ulmer Stuttgart (1996).

12. I. Kowarik, "Natuerlichkeit, naturnaehe und hemorobie als bewertungs-kriterien", Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege-ecomed, Landsberg (1999).

13. W. Kunick, "Veraenderungen von flora and vegetation einer grosstadt am Beispiel von berlin (West)", Diss., TU Berlin (1974).

14. O. Naegeli, A. Thellung, "Die flora des kantons Zuerich, I. Teil: Die ruderal and adventiviflora des Kantons Zuerich", Viertljahrsschr Naturf, Ges, Zuerich Vol 50 (1905) 225 -305.

15. R. E. Park, E. W. Burgess, R. D. Mckenzie, "The city", Univ, Chicago Press, Chicago (1925).

16. P. Pysek,"Factor affecting the diversity of flora and vegetation in central eurpean settlements", Vegetation 106 (1993) 89-100.

17. H. Sukopp, "On the early history of urban ecology in Europe", Preslia, Vol.74 (2002) 373-393.

18. U. Sukopp, Erich Walter, Herbert Sukopp, Gregor A. As. & Mrianne Lauerer, "Halb so wild: Neophyten in unserer flora, Eine ausstellung des oekologisch-Botanischen Gartens der Universitaet Bayreuth", Der Plamengarten, 68/1 (2005).

19. E. Warming, "Lehrbuch der oekologischen pflanzengeographie", Ed. 2. Borntraeger, Berlin (1902).

20. R. Wittig, "Siedlungsvegetation, oekosysteme mitteleuropas aus geobotanischer sicht", Verlag Ulmer (2002).

21. R. Wittig, D. diesing, "Beziehungen zwischen stadtstruktur und stadtvegetation in duesseldorf", Braun Blanquetia 3 (1989) 99-105.

22. W. Shaw, "Urban ecology", nature in an urban setting, In Brandes, D. (2009): Spontaneous Flora of the Fortification of Venzone (Italy, Prov. Udine) (2005). http://www.ruderal-vegetation.de/epub/venzone.pdf

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]