

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

Ağcabəyova Gülbətin Nasif

Babayeva Aysel Hüseyn

Süleymanlı Sübhan Bəhman

Bağırılı Nərmin İlqar

Hüseynova Şəhla Müşfiq

AZƏRBAYCANDA NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİ VASİTƏSİLƏ YAYILAN
İNVAZİV NÖVLƏRİN EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİNİN TƏDQIQI VƏ EFFEKTİV
İDARƏETMƏ YANAŞMALARININ MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ
mövzusunda
MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

İxtisas: 06049 - Ekologiya mühəndisliyi

İxtisaslaşma: Nəqliyyat ekologiyası

Elmi rəhbər: g-m.e.n., dos. Natiq H. Paşa

Kafedra müdiri: t.e.d., prof. Yusubov Fəxrəddin

Bakı-2024

XÜLASƏ

İnvaziv növlər bütün dünyada ekosistemlərə və iqtisadiyyatlara təsir göstərir. Nəqliyyat sistemləri invaziv növlərin introduksiyası və yayılması üçün əsas vektor kimi çıxış edə bilər ki, bu da nəqliyyat yollarının öyrənilməsini və idarə olunmasını vacib edir. Ona görə də invaziv növlərin yayılmasında nəqliyyat şəbəkələrinin rolunun araşdırılması xüsusilə aktualdır. Bu tədqiqat, Azərbaycanda nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrini öyrənməyi və onların idarə olunması üçün effektiv yanaşmalar müəyyən etməyi hədəfləmişdir.

I fəsilə invaziv növlərin icmalı və invaziv növlərin yaratdığı qlobal problemlər araşdırılaraq, invaziv növlərin yayılmasının ekoloji nəticələri tədqiq edilmişdir. Eyni zamanda, Azərbaycanda yayılmış invaziv növlər və onların növlərin yerli ekosistemlərə tədqiq müzakirə edilmişdir.

II fəsilə Azərbaycanın nəqliyyat şəbəkəsinin strukturu araşdırılmış, invaziv növlərin yayılmasında quru nəqliyyatının, su nəqliyyatının, hava nəqliyyatının rolunun təhlili aparılaraq, invaziv növlərin yayılmasında nəqliyyat şəbəkələrinin rolu tədqiq edilmişdir.

III fəsilə invaziv növlərdən nümunə götürmə üsulları, tədqiqat sahələrinin və növlərin seçilməsi üçün meyarların müəyyən edilməsi və məlumatların toplanması, statistik metodlardan və CİS alətlərindən istifadə edərək məlumatların təhlil edilməsi metodologiyası, tematik tədqiqata metodologiyanın inteqrasiyası təhlil edilmiş, nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrinin tədqiqi metodologiyası işlənmişdir.

IV fəsilə Azərbaycanda invaziv növlərin yayılmasına təsir edən nəqliyyat marşrutlarının və qovşaqlarının təhlili aparılmış, invaziv növlərin yayılmasının ekoloji və sosial-iqtisadi təsirləri tədqiq edilmiş, ətraf mühitin effektiv idarə edilməsi və davamlı inkişaf üçün, effektiv idarəetmə yanaşmaları işlənmişdir.

V fəsilə Azərbaycanda invaziv növlərin işğalının ekoloji və iqtisadi təsirlərinin qiymətləndirilməsi aparılmış, invaziv növlərin yayılmasının xəritəsi işlənmiş, invaziv növlərin idarə edilməsinin mövcud ekoloji çərçivələrə inteqrasiyası üçün siyasət tövsiyələri tədqiq edilmişdir.

Dissertasiya işinin nəticələri nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrinə nəzarət və təsirlərin azaldılması üçün praktik tətbiqi təkliflər tövsiyə edilmişdir.

ABSTRACT

Invasive species impact ecosystems and economies around the world. Transport systems can act as a major vector for the introduction and spread of invasive species, making the study and management of transport routes important. Therefore, research into the role of transport networks in the spread of invasive species is particularly relevant. The purpose of this study was to examine the ecological consequences of the spread of invasive species through transport networks in Azerbaijan and to identify effective approaches to their management.

Chapter I provides an overview of invasive species and the global problems caused by invasive species, and examines the environmental consequences of the spread of invasive species. At the same time, the spread of invasive species in Azerbaijan and the study of their species in local ecosystems were discussed.

Chapter II examined the structure of the transport network of Azerbaijan, analyzed the role of land, water and air transport in the spread of invasive species, and studied the role of transport networks in the spread of invasive species. .

Chapter III covers methods for sampling invasive species, defining criteria for selecting study areas and species and collecting data, methodology for data analysis using statistical methods and GIS tools, integrating methodology into case studies, methodology for studying the ecological impacts of invasive species. Distribution through transport networks is analyzed.

Chapter IV analyzed transport routes and nodes affecting the spread of invasive species in Azerbaijan, studied the environmental and socio-economic consequences of the spread of invasive species, and developed effective management approaches for effective environmental management and sustainable development. development.

Chapter V assessed the environmental and economic impacts of invasive species in Azerbaijan, developed an invasive species distribution map, and made policy recommendations for integrating invasive species management into the existing ecological framework. werestudied.

The results of the dissertation recommended practical proposals for controlling and mitigating the environmental impacts of the spread of invasive species through transportation networks.

ELMANDI

Biz, Ağcabəyova Güləbatın Nasif qızı, Babayeva Aysel Hüseyn qızı, Süleymanlı Sübhan Bəhman oğlu, Bağırılı Nərmin İlqar qızı, Hüseynova Şəhla Müşfiq qızı and içirik ki, “Azərbaycanda nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrinin tədqiqi və effektiv idarəetmə yanaşmalarının müəyyənləşdirilməsi” mövzusunda magistr dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyimiz bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazmışıq.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	9
I FƏSİL. İNVAZİV NÖVLƏRİN YAYILMASININ EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİ	10
1.1. İnvaziv növlərin icmalı və onların ekoloji təsirləri.....	10
1.2. İnvaziv növlərin qlobal probleminə ümumi baxış	13
1.3. Azərbaycanda yayılmış invaziv növlər	17
1.4. İnvaziv növlərin yerli ekosistemlərə təsiri	22
II FƏSİL. İNVAZİV NÖVLƏRİN YAYILMASINDA NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİNİN ROLU	26
2.1. Azərbaycanın nəqliyyat şəbəkəsinin strukturu	26
2.2. İnvaziv növlərin yayılmasında quru nəqliyyatının rolunun təhlili.....	34
2.3. İnvaziv növlərin yayılmasında su nəqliyyatının rolunun təhlili	36
2.4. İnvaziv növlərin yayılmasında hava nəqliyyatının rolunun təhlili	39
III FƏSİL. NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİ VASİTƏSİLƏ YAYILAN İNVAZİV NÖVLƏRİN EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİNİN TƏDQIQI METODOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ	Error! Bookmark not defined.
3.1. Təsviri və analitik yanaşmaların müəyyən edilməsi.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Tematik tədqiqata metodologiyanın inteqrasiyası	Error! Bookmark not defined.
3.3. Tədqiqat sahələrinin və növlərin seçilməsi üçün meyarların müəyyən edilməsi və məlumatların toplanması	Error! Bookmark not defined.
3.4. Həm invaziv növlər, həm də nəqliyyat şəbəkələri üçün nümunə götürmə üsullarının müəyyənləşdirilməsi	Error! Bookmark not defined.
3.5. Kompleks təhlil üçün statistik metodlardan və CİS alətlərindən istifadə edərək məlumatların təhlil edilməsi.....	Error! Bookmark not defined.
3.6. Paylanma nümunələrini izah etmək üçün modellərin hazırlanması	Error! Bookmark not defined.
IV FƏSİL. AZƏRBAYCANDA ƏTRAF MÜHİTİN EFFEKTİV İDARƏ EDİLMƏSİ VƏ DAVAMLİ İNKİŞAF ÜÇÜN NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİ	

VASİTƏSİLƏ İNVAZİV NÖVLƏRİN YAYILMASININ EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİNİN TƏHLİLİ	59
4.1. Azərbaycanca invaziv növlərin yayılması baxımından nəqliyyat marşrutlarının və qovşaqlarının təhlili.....	59
4.2. Azərbaycanca invaziv növlərin yayılmasının ekoloji və sosial-iqtisadi təsirlərinin müzakirəsi	63
4.3. Effektiv idarəetmə yanaşmaları baxımından ətraf mühit strategiyalarının təhlili	66
FƏSİL V. AZƏRBAYCANDA ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ VƏ DAVAMLİ İNKİŞAF ÜÇÜN PRAKTİK TƏTBİQLƏRİN İŞLƏNMƏSİ.....	70
5.1. CİS texnologiyasından istifadə edərək, işğalın qaynar nöqtələrini müəyyən etmək üçün invaziv növlərin yayılmasının xəritəsinin işlənməsi	70
5.2. İnvaziv növlərin işğalının ekoloji və iqtisadi təsirlərinin qiymətləndirilməsi	72
5.3. Nəzarət və təsirlərin azaldılması üçün praktik tətbiqlərin işlənilib hazırlanması ..	76
5.4. İnvaziv növlərin idarə edilməsinin mövcud ekoloji çərçivələrə inteqrasiyası üçün siyasət tövsiyələrinin hazırlanması	82
NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR	84
İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI.....	86

CƏDVƏLLƏRİN SİYAHISI

Cədvəl 1.1. Böyük Qafqaza daxil olan Azərbaycanın xarici florasında ən çox təmsil olunan növlər	19
Cədvəl 2.1. Avtomobil yolları və yol qurğularının əsas göstəriciləri, 2021-ci ilin sonuna	29
Cədvəl 2.2. Dəmir yolu nəqliyyatı göstəriciləri.....	30
Cədvəl 2.3. Dəniz nəqliyyatının göstəriciləri	32
Cədvəl 2.4. Hava nəqliyyatı ilə daşımalar	33
Cədvəl 3.1. İnvaziv növlərin aşkarlanması üçün nümunə götürmə üsulları ...	49
Cədvəl 3.2. İnvaziv növlərin aşkarlanması üçün nümunə götürmə üsulları ...	49

ŞƏKİLLƏRİN SİYAHISI

Şəkil: 2.1. Azərbaycandan keçən avtomobil nəqliyyatı	29
Şəkil 2.2 Azərbaycandan keçən nəqliyyat dəhlizəri	31
Şəkil 2.3. Ölkə ərazisinə invaziv növlərin daxil olduğu nəqliyyat dəhlizləri	40
Şəkil 3.1. Azərbaycanda xarici bitkilərin lokalizasiyası	54
Şəkil 3.2. Fitoinvaziyaların iqlim bölgələrinə görə kəmiyyət paylanması	55
Şəkil 3.3. Sahil ekosistemlərində invaziv bitkilərin lokalizasiyası	56
Şəkil 3.4. Sahildə ksantiumstrumarium	57
Şəkil 5.1 Azərbaycana marşrutlarla daxil olan invaziv növlər	71

SXEMLƏRİN SİYAHISI

Sxem 2.1. Nəqliyyat infrastrukturunun əsas elementləri	27
Sxem 2.2. Avtomobillərin istismarının mənfi ekoloji fəsadları	35

QISALTMALAR

ABŞ	Amerika Birləşmiş Ştatları
AB	Avropa Birliyi
CİS	Coğrafi İnformasiya Sistemləri
CFIA	CanadianFoodInspectionAgency
DAISIE	Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
NDVI	Normallaşdırılmış Bitki Fərqi İndeksi
NEBRA	National Environmental Biosecurity Response Agreement
MZ	Məsafədən Zondlama
QSC	Qeyri Səhmdar Cəmiyyəti
TRASECA	Avropa-Qafqaz-Asiya Nəqliyyat Dəhlizi
ICAO	International Civil Aviation Organization/ Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı

GİRİŞ

Nəqliyyatın müxtəlif növləri həm də atmosferin, hidrosferin, litosferin və biosferin ən əsas çirkləndiricilərindən biridir. Azərbaycan kimi spesifik, nəqliyyat dəhlizlərinin kəsişdiyi, geosiyasi əhəmiyyəti yüksək olan bir regionda invaziv növlərin yayılması və idarə olunmasına həsr olunan magistr dissertasiyası aktualdır. Çünki, invaziv növlər yerli ekosistemləri və biomüxtəlifliyi pozaraq ciddi ekoloji nəticələrə səbəb ola bilər. İnvaziv növlərin ekoloji nəticələrini həll etməklə, dissertasiya işi Azərbaycanda ekosistemlərin uzunmüddətli davamlılığına və davamlılığına töhfə verəcəkdir. Bu, həm ətraf mühitin, həm də ondan asılı olan icmaların rifahına müsbət təsir göstərəcəkdir.

Mövzunun uyğunluğu: İnvaziv növlərin nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılması, müstəqil regionlarda baş verən bir problem deyil, qlobal bir məsələdir. Bu, ətraf mühit problemləri və bioloji çeşidlilik itkisi kimi qlobal mühit məsələləri ilə əlaqəlidir. Bu sahədə aparılan tədqiqatlar, dünya çapında bioloji çeşidliliyin qorunması və invaziv növlərlə mübarizə üçün tədbirlərin planlaşdırılmasında əhəmiyyət kəsb edir. Bu səbəbdən də irəli sürülən tədqiqat mövzusu aktualdır.

Mövzunun məqsəd və vəzifələri: Göstərilən tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycanda nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrinin tədqiqi və effektiv idarəetmə yanaşmalarının müəyyənləşdirilməsidir.

Dissertasiyanın praktiki əhəmiyyəti: Tədqiqat nəticələri, invaziv növlərlə mübarizə üçün effektiv idarə tədbirlərinin planlaşdırılmasında istifadə oluna bilər. Nəqliyyat şəbəkələrinin və infrastrukturalarının inkişafı, invaziv növlərlə mübarizədə daha sürətli vəzifəyə qoymaq üçün təşəbbüslərə nail olmağa kömək edir. Tədqiqat nəticələri, nəqliyyat infrastrukturalarının və vasitələrinin invaziv növlərin yayılmasına təsirini qiymətləndirmək üçün istifadə oluna bilər.

Dissertasiyanın elmi yeniliyi: Nəqliyyat vasitələrinin (qatarlar, yük maşınları, gəmilər və s.) invaziv növlərin yayılması və ekosistemlərə təsirinin logistik regressiya modeli qurulmuş və bu model vasitəsilə yayılma dinamikası müəyyənləşdirilmişdir.

I FƏSİL

İNVAZİV NÖVLƏRİN YAYILMASININ EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİ

1.1. İnvaziv növlərin icmalı və onların ekoloji təsirləri

İnvaziv növlər həm ekosistemdə yaşayan yerli növlərə, həm də ekosistemin özünə təsir göstərə bilər. Yerli növlərin populyasiyaları yırtıcılıq, otyeyənlik və xəstəlik nəticəsində birbaşa məruz qala bilər. Dolayı yolla invaziv növlər, mənbələr uğrunda rəqabət və yaşayış yerlərinin dəyişməsi səbəbindən yerli növlərin azalmasına səbəb ola bilər. Məsələn, bitki istilalarının işğala məruz qalan ekosistemlərdə karbon və azot dövrlərini və yanğın rejimlərini dəyişdirdiyi göstərilmişdir (Bell et.al, 2002).

İnvaziv bir növ, müəyyən bir ərazi üçün yerli olmayan bir orqanizmdir. İnvaziv növlər yeni əraziyə böyük iqtisadi və ekoloji ziyan vura bilər. Yerli olmayan növlərin hamısı invaziv deyil. Məsələn, məşhur buğda, pomidor və düyü növləri də daxil olmaqla ABŞ-da yetişdirilən qida bitkilərinin əksəriyyəti bölgəyə xas deyil (National Geographic, 2024).

Bir çox invaziv növ yeni bölgəyə təsadüfən daxil olur. Bəzi növlər xüsusi olaraq yeni əraziyə gətirilir. Çox vaxt bu növlər zərərvericilərə qarşı mübarizə forması kimi təqdim olunur. Digər hallarda, təqdim olunan növlər ev heyvanları və ya dekorativ eksponatlar kimi gətirilir (Stephanie, 2023). Bu növləri idxal edən insanlar və müəssisələr nəticələrini gözləmir. Hətta elm adamları həmişə bu və ya digər növün yeni yaşayış mühitinə necə uyğunlaşdığından əmin deyillər. Təqdim olunan növlər çox tez çoxalır və invaziv olur. Məsələn, 1949-cu ildə Cənubi Afrikanın Hind okeanının cənubundakı Marion adasına beş pişik gətirilmişdi. Pişiklər zərərverici siçanlarla mübarizə aparmaq üçün gətirilmişdi. 1977-ci ilə qədər adada təxminən 3400 pişik yaşayırdı ki, bu da yerli quş populyasiyasını təhlükə altına alırdı (National Geographic, 2024).

Digər invaziv növlər qaçan və ya vəhşi təbiətə buraxılan ev heyvanlarından əmələ gəlmişdir. Bir çox insan Cənubi Floridanın bataqlıq ərazisi olan Everglades-də yerli burma pitonlarını buraxır. Cənub-Şərqi Asiya cəngəlliklərində yaşayan pitonlar Evergladesdə nadir təbii yırtıcılardır.

İnvaziv növlər bəzən daha çox yayılır, çünki yeni yerdə onları ovlayan yırtıcılar yoxdur. Qəhvəyi ağac ilanları təsadüfən 1940-cı illərin sonu və ya 1950-ci illərin əvvəllərində Cənubi Sakit okeandakı Guam adasına gətirildi. Guamdakı heç bir heyvan ilan ovlamadı, ancaq ada quşlar, gəmiricilər və ilanların ovladığı digər kiçik heyvanlarla dolu idi. İlanlar sürətlə çoxaldı və adanın 11 meşə quş növündən doqquzunun yox olmasına səbəb oldu (Bell et.al, 2002).

Yaşayış mühitinin deqradasiyası, çirklənmə və qlobal iqlim dəyişikliyi təbii yaşayış yerləri üçün əsas təhlükələrdir. Bioloji işğal bioloji çirklənmənin bir forması və yerli növlərin yox olmasına kömək edən antropogen dəyişikliklərin əhəmiyyətli bir hissəsi kimi qəbul edilə bilər. Bitki istilasının ekoloji konsepsiyası əsasən müəyyən növlərin uğurlu tətbiqinə kömək edən bioloji və ekoloji xüsusiyyətlərə əsaslanırdı. Ekzotik növlərin ekoloji təsiri bütün yaşayış yerlərində qeyd edilmişdir. Bir qayda olaraq, işğalçılar birlikdə meydana gələn növlərin yuvalarını dəyişdirə, yerli populyasiyaları məhv edərək yaşayış yerlərinin tərkibini və quruluşunu dəyişdirə və canlıların fiziki və coğrafi sərhədlərdən kənarında antropogen hərəkəti nəticəsində ekosistemlərin funksiyalarını poza bilərlər. İnvaziv növlər biomüxtəlifliyə və iqtisadiyyata dağıdıcı təsirləri nəticəsində ciddi ekolojiyada bilər (Arya et.al, 2022).

İnvaziv prosesi əhəmiyyətli dərəcədə sürətləndirən bir neçə amil var: qlobal iqlim dəyişmələri, nəqliyyat axınlarının artması və müxtəlif ölkələr arasında əmtəə münasibətlərinin qurulması (Соколова и Макарова, 2019). İnvaziv növlərə aşağıdakı meyarlara cavab verildiyi təsdiqlənmiş xarici növlər daxildir: rəqabət, qarışıqlıq, xəstəliklərin (parazitlərin) köçürülməsi və birbaşa məhv edilməsi (yırtıcılıq) və ya təbii ekosistemlərin köklü dəyişməsi nəticəsində xarici növlərin yerli növlərə mənfi təsiri. İnvaziv növlərin yayılmasından ortaya çıxan nəticələr:

- tənziqləmə olmadıqda geri dönməzdir;
- tənziqləmə olmadıqda xarici növlərin yayılma dinamikası: vəhşi heyvanlar üçün - ardıcıl 2 və ya daha çox il ərzində yayılma sahəsinin artması;
- vəhşi bitkilər üçün-yayılma sahəsinin və (və ya) aşkar edilmiş populyasiyaların sayı ildə 25% artmışdır;
- yerli növlərinin ehtiyatlarının azalması;

- itirilmiş dəyər (kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı, ovçuluq, balıqçılıq torpaqlarının məhsuldarlığının azalması, xarici bitkilərin torpaqları iqtisadi dövriyyədən çıxarması, torpaqların kadastr dəyərinin azalması, təbii kapitalın itirilməsi və s.) (Соколова и Макарова, 2019).

Nəticədə demək olar ki, invaziv növ, başqa bir ərazi və ya ekosistemə gətirildiyində burada təbii səthdən asılı olmayaraq sürətli bir şəkildə yayılaraq yerli növlərə və ya ekosistemlərə təsir edən bitki, heyvan və ya mikroorganizmalardır. İnvaziv növ müstəqil bir ərazidə münasibətən sürətli bir şəkildə böyüyər, üzərindən keçdiyi ərazidə başqa növləri və ya ekosistemləri məhv edə bilər.

1.2. İnvaziv növlərin qlobal probleminə ümumi baxış

Ekzotik növlər qlobal ticarət və səyahət yolu ilə daxil olur. Bununla birlikdə, invaziv bitki və heyvan növlərinin ekoloji və iqtisadi təsirləri tez-tez beynəlxalq səviyyədə deyil, yerli səviyyədə həll olunur (Arya et.al, 2022). Bu, digər ekoloji problemlərlə kəskin ziddiyyət təşkil edir. İnvaziv növlərin yaratdığı ekoloji və iqtisadi ziyan iqlim dəyişikliyi kimi digər qlobal miqyaslı problemlərin vurduğu ziyanla müqayisə edilə bilər, lakin ekzotik növlərin hərəkətini tənzimləyən bir neçə geniş qaydalar mövcuddur. Bəzi invaziv növlərin elmi anlayışı məhduddur (məsələn, yerli və invaziv növlər arasındakı qarşılıqlı təsirlər, invaziv növlərin iqlim dəyişikliyinə reaksiyası) və bu, direktiv orqanların qərar qəbul etməsini çətinləşdirir (Reube et.al, 2015). İnvaziv növlərin dərin elmi anlayışı ilə belə, nəzarət tədbirləri bahalıdır və effektiv olmasına zəmanət verilmir.

Bəzi alimlər bir növün mənşəyinin mütləq təqdim olunan əraziyə ekoloji və ya iqtisadi təsirini proqnozlaşdırmadığını və ekzotik növləri iblisləşdirməməli olduğumuzu iddia etsələr də, müəlliflər bir neçə növün kritik yaşayış yerlərinin fəaliyyətini pozma potensialını göstərirlər (UN General Assembly, 1992).

Bioloqlar ümumiyyətlə beş və ya altı növ insanla əlaqəli yox olma səbəblərini sadalayır, bunlardan yaşayış mühitinin məhv edilməsi ən böyük təhlükə hesab olunur. Bununla birlikdə, mütəxəssislər invaziv növləri bir çox ekosistemdə biomüxtəliflik üçün ikinci ən böyük və ehtimal ki, ən sürətli artan təhlükə kimi göstərir (Соколова и Макарова, 2019). Məsələn, Vilcove (1998) ABŞ-da nəslə kəsilməkdə olan kimi təsnif edilən 1880 növdən invaziv növlərin 49 %-nin siyahıya alınmasında mühüm rol oynadığını nümayiş etdirdi. Bu, bir amil olaraq yaşayış yerlərinin itirilməsindən sonra ikinci oldu və çirklənmə, həddindən artıq istismar və xəstəliklərin birləşməsindən xeyli yüksək idi (Litvinskaya and Abdiyeva, 2016). İnvaziv növlər tez-tez mürəkkəb qarşılıqlı təsirlər nəticəsində biomüxtəlifliyi təhdid edir, bunların çoxu uzun müddət ərzində baş verir.

Edvard O. Uilson qeyd etmişdir: yaşayış mühitinin məhv olması avtomobil qəzasında ölümə bənzəyir, görmək və qiymətləndirmək asandır. Ekzotik növlərin işğalı nəticəsində yox olmaq xəstəlikdən ölümə bənzəyir, tədricən, məkrli, elmi diaqnostik

metodlar tələb edir. Maraqlıdır ki, nə elmi ictimaiyyət, nə də qoruma cəmiyyəti bu mövzunun adı ilə bağlı hələ də razılığa gəlməyib. Növlər xarici, görünən, ekzotik, təqdim olunan, təbiiləşdirilmiş, zərərli, narahat və ya əvəzolunmaz kimi təsvir olunur (Susan et.al, 2021).

İnvaziv növlər termini ən çox bitkilərə və böyük heyvanlara tətbiq olunsa da, daha az öyrənilmiş mikroskopik növlər və mikroorqanizmlər də invaziv ola bilər. Yaranan invaziv növ böhranına layiq olduğundan daha az diqqət yetirilir (Bell et.al, 2002).

İnvaziv yad növlər nəhayət biomüxtəlifliyə, sağlamlığa, su və qida təhlükəsizliyinə mənfi təsirlərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq üçün lazım olan global diqqəti əldə etdilər. 2019-cu ildə invaziv növlərin dünyada 423 milyard ABŞ dolları iqtisadi itkilərə səbəb olduğu təxmin edilir (Stephanie, 2023). Müxtəlif insan fəaliyyətləri ilə gətirilən 37.000-dən çox xarici növdən 3500-dən çoxu zərərli invaziyalardır (Sexton, 2024). Hər il təxminən 200 yeni xarici növ qeydə alınır. 86 ölkədən 49 mütəxəssisdən ibarət çoxsahəli bir qrup, işdə iştirak edən 200-dən çox müəlliflə birlikdə, invaziv xarici növlərin tematik qiymətləndirilməsini hazırlamaq və onlarla mübarizə aparmaq üçün 13000-dən çox sənəd nəzərdən keçirilmişdir. Bu qiymətləndirmə Almanyanın Bonn şəhərində bir həftəlik intensiv danışıqlardan sonra başa çatdı və sonradan 143 hökumət tərəfindən təsdiqləndi. Maraqlıdır ki, bu müzakirələrin əvvəlində 4 illik birgə söylərə baxmayaraq, invaziv yad növlər üçün yekdilliklə razılaşıdırılmış terminologiya yox idi. Bu problemin mürəkkəbliyini vurğulayır (Sexton, 2024).

İnvaziv növlər, insan fəaliyyəti tərəfindən öz ərazisindən kənara çıxarılmış növlərin yeni əraziyə yayılmış və yeni bölgədəki növlərə və ekosistemlərə mənfi təsir göstərmişdir.

İnvaziv bitkilər insan sağlamlığına da təsir edə bilər. Məsələn, şirin su ekosistemində, invaziv su sümbülü (*Pontederia crassipes*) biokütləsini 1-2,5 həftə ərzində ikiqat artırabilir, bu da insanlarda qızdırma, astma və allergik dermatitə səbəb ola bilər. Eyni zamanda bu bitki oksigen səviyyəsini azaldaraq yaşayış yerlərinin biomüxtəlifliyini azaldır və beləliklə yerli balıq populyasiyalarına zərər verir və su

quşlarının yaşayış yerlərini pisləşdirir (National Geographic, 2024). Bu növlərin, məsələn, mal-qaranı bəsləmək, yerli olmayan ağacları əkmək, bəzək bitkiləri və ya ev heyvanları kimi istifadə etmək və ya təsadüfən təcili yardım göstərmək üçün istifadə etməklə müxtəlif nüfuz yolları mövcuddur. Cənubi və Mərkəzi Amerikadan gələn və ferment istehsalında və bioqaz istehsalında əlavə olaraq istifadə edilən invaziv partenium otu, çox güman ki, 1950-1960-cı illər arasında ABŞ-dan qida taxıl tədarükü ilə Hindistana gətirilmişdir (Соколова и Макарова, 2019). Aşağı məhsul sıxlığı ilə belə ciddi məhsul itkisi (məsələn, taxıl sorgumu), əlaq otlarının artıq ətraf ölkələrə (məsələn, Pakistanda) təsiri var (Union of Concerned Scientists, 2001). Yerli xalqlar və yerli icmalar tez-tez müxtəlif amillər arasındakı mürəkkəb qarşılıqlı təsirlərin torpaqlarında invaziv yad növlərin gətirilməsinə və yayılmasına necə kömək etdiyini yaxşı başa düşürlər (Stephanie, 2023).

Əhəmiyyətli bir problem, hökumətlərin bu növlər problemini ciddi şəkildə həll etməyə hazır olmamasıdır. Hökumətlərin invaziv xarici növlərin idarə edilməsi və nəzarəti üçün dərhal davamlı və təsirli tədbirlər görməsi vacibdir. Ölkələrin 83% - də bu cür növlərlə bağlı xüsusi milli qanunvericilik və ya qaydalar yoxdur (Union of Concerned Scientists, 2001). Avropa Birliyinin invaziv xarici növlərinin siyahısı (tənzimləmə 1143/2014) kimi qanunvericilik mövcud olsa belə, təsirsiz ola bilər (Arya et.al, 2022). Bu, növlər yalnız bioloji müxtəlifliyə və ya ekosistem xidmətlərinə potensial təsirləri əsasında siyahıya alındıqda, insan sağlamlığına və ya iqtisadiyyata təsirini arxa plana keçirdikdə xüsusilə aydın olur. Buna misal olaraq, biomüxtəlifliyə və ya ekosistem xidmətlərinə mənfi təsir göstərdiyinə dair sübutların olmaması səbəbindən qeydiyyatdan alınmayan AE albopictus daşıyıcı ağcaqanadını göstərmək olar. Bu problemləri həll etmək üçün MPBEU beynəlxalq və regional strukturlar daxilində koordinasiya və əməkdaşlıq da daxil olmaqla bir sıra strateji hərəkətləri tövsiyə edir (Bell et.al, 2002):

- effektiv milli həyata keçirmə strategiyalarının hazırlanması;
- bütün iştirakçıların xüsusi rollarının birgə söyləri, öhdəlikləri və anlaşılması;
- siyasət ardıcılığının artırılması;

- hökumət sektorları, sənaye sahəsi, elmi icmalar, yerli xalqlar, yerli icmalar və ümumiyyətlə geniş ictimaiyyətin birgəliyi;
- innovativ tədqiqatların və ekoloji təmiz texnologiyaların maliyyələşdirilməsi və təşviqi;
- informasiya sistemlərinin, infrastrukturun və məlumat mübadiləsinin gücləndirilməsi.

Hadisələrin inkişafı üçün adi bir ssenaridə xarici növlərin sayının 2005-ci ilə nisbətən 2050-ci ilə qədər 36 % artacağını gözlənilir (ARDSK, 2024). Bundan əlavə, bioloji istilaların iqtisadi təsirlərinin hər on ildə dörd dəfə artacağı proqnozlaşdırılır. İnvaziv xarici növlərin mənfi təsirlərini məhdudlaşdırmaq üçün aktiv və qətiyyətli hərəkətlər çox vacibdir. İnvaziv xarici bitkilərə və onurğasızlara yönəlmiş bioloji nəzarət proqramlarının müvəffəqiyyət dərəcəsi, 60% - dən çox, gələcək səylərə ilham verməlidir. Biomüxtəliflik və ətraf mühitin, ekosistemlərin, heyvanların və insanların sağlamlığı arasındakı əlaqəni bilmək vacibdir, çünki irəliləmək üçün strategiyaları formalaşdırmaq vacibdir.

1.3. Azərbaycanda yayılmış invaziv növlər

2017-2019-cu ildə Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin xarici florasının inventarlaşdırılması aparılmışdır. Bu zaman Azərbaycanda 39 invaziv növ (Azərbaycanın bütün xarici florasının 60,9% - i, o cümlədən 64 növü) müəyyən edilib ki, onlardan 12-si (regionun xarici florasının 30,7% - i) invazivdir (Abdieva, 2018). Bölgənin invaziv florasının aparıcı ailələri Asteraceae Dumortdur 11 növ, 28%, Poaceae Barnhurt 13 növ, 33,3%, Amaranthaceae Juss 5 növ, 12,8%-dir. Coğrafi yayılma, bölgənin botanik-coğrafi və inzibati bölgələrindəki konsentrasiya yerləri, habelə əsas yaşayış yerləri, taksonomik tərkibi, həyat formaları və xarici növlərin vəziyyəti barədə məlumatlar təqdim olunur. Su rejimi nəzərə alınmaqla xarici növlərin hündürlük zonaları boyunca paylanmasının təhlili verilmişdir. Fitoinvaziya üçün optimal hündürlük səviyyəsi dəniz səviyyəsindən 100-600 (700) m yüksəkdir. Bölgədə invaziv növlərin yayılmasına təsir edən amillər qonşu bölgələrdən işğal və iqlim dəyişikliyi idi (Abdieva, 2019).

Müəyyən edilmişdir ki, invaziv növlərin əksəriyyəti Rusiya və Gürcüstanla həmsərhəd olan botanika-coğrafi ərazilərdə cəmləşib və oradan Azərbaycana daxil olurlar. Xüsusilə tez məskunlaşır və yüksək reproduktiv potensiala malikdir on növ məlum olmuşdur (17,4%): *Acaliphaustralis*, *Amaranthusretroflexus*, *Ambrosiaartemisiifolia*, *Ailanthusaltissima*, *Erygeroncanadensis*, *Erigeronbonariensis*, *Phytolaccaamericana*, *Phalacroloomaannuum*, *Robiniapseudoacacia*, *Xanthiumstrumarium*, *xanthiumspinosum*dur (Abdieva, 2018).

Azərbaycan Avropa qitəsinin cənub-şərq hissəsində yerləşir. Ölkə ərazisinin yarısından çoxunu böyük və Kiçik Qafqazın dağ silsilələri tutur. Ölkənin relyefinin və iqlim xüsusiyyətlərinin orijinallığı, relik, endemik, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlər də daxil olmaqla 4500-dən çox yüksək damar bitkisindən ibarət floranın yüksək müxtəlifliyini və unikallığını müəyyənləşdirir Qafqaz florasının bir hissəsi olan regional flora, təqdim olunan və təbiiləşdirilmiş xarici növlər qrupunu təmsil edən adventiv də daxil olmaqla geniş coğrafi elementləri əhatə edir (Askerov və.b, 2021). Adventiv növlərin Böyük Qafqazın şimal-qərb hissəsinə nüfuz etməsinin bəzi tarixi aspektlərinin müzakirəsi göstərir ki, Böyük Qafqazın şimal-qərb hissəsi floranın

yüksək invazivliyi ilə xarakterizə olunur - bütün floranın 12%-idir. Bunun səbəbləri ekotonik icmaların bolluğu ilə xarakterizə olunan təbii fitosenotik fonda yatır. Əsas səbəb bölgədə cəmlənmiş xalqların və qədim sivilizasiyaların tarixi, antropogen təsirlərin tarixi ilə bağlıdır (Reuben et.al, 2015). Qədim daş dövründən bəri insanlar əlverişli iqlim şəraiti, qida ehtiyatlarının zənginliyi və əlçatanlığı və mənzərələrin müxtəlifliyi ilə cəlb olunan Qafqazın bu hissəsinə köç etmişlər. Tunc dövründə Aralıq dənizi yaşayış məntəqələrinin inşaatçılarının uzun köçləri başladı. Bu ərazidə adventiv növlərin yayılması birinci minilliyin sonlarına (erkən və son orta əsrlərdə yunan müstəmləkəçiliyi) aiddir. XIX əsrin sonu və XX əsrin əvvəllərində transformatorların məqsədyönlü tətbiqi və yayılması prosesi güclənir (Abdieva, 2019).

Təsadüfi xarici bitkilər becərilmədən kənarında inkişaf edə bilən və hətta zaman-zaman çoxala bilən, lakin özlərini sağaldan populyasiyalar yaratmadıqları üçün tükənən xarici bitkilərdir (Abdieva, 2018).

Abşeronda bəzi invaziv və geniş növlər tədqiq edilmişdir. İnvaziv və potensial invaziv bitki növlərinin ilkin siyahısı tərtib edilmişdir (Abdieva, 2018).

Azərbaycanın xarici florası hazırda 39 taksondan ibarətdir (Cədvəl 1.1.) ki, bu da Azərbaycanın bütün tanınmış xarici florasının 60,9% - ni təşkil edir (64 növ). Müəyyən edilmiş 11 ailədən 3 - ü liderdir-Asteraceae Dumort (11 növ, 28,2%), Poaceae Barnhurt (13 növ; 33,3%), Amaranthaceae Juss (5 növ, 12,8%). Həyat formalarının təhlili otsu bitkilərinin üstünlük təşkil etdiyini göstərdi, bunların arasında illik bitkilər 25 növ (64,1%), çoxilliklər - 12 növ (30,8%) ilə təmsil olunur (Xasıyev, 2016). Ağac formalarının iştirakı əhəmiyyətsizdir-2 növ (5,1%). Həyat formaları sisteminə görə, 27 növ (%69.2) olan terofitlər, qalanları 10 növ (%25.6) olan hemikriptofitlər, 2 növ (%5.1) olan hamefitlər və 3 növ (%7.7) olan fanerofitlər üstünlük təşkil edirdi (Mustafayev və İbrahimov, 2012). Su rejimi ilə əlaqədar olaraq xarici flora mezofilik xarakter daşıyır: mezofitlər 26 Növ (66,6%), kseromeofitlər - 10 növ (25,6%), kseromesofitlər– 3 növ (7,7%). Bölgənin invaziv florasının əsasını Şimali Amerika (12 növ, 30,7%) və Cənubi Amerika növləri (7 növ, 17,9%) təşkil edir (Abdieva, 2018). Xarici floranın paylanması şaquli zonallığa tabedir. Yəni, bitkilərin təbii yaşayış mühiti ətraf mühit amillərinin təsiri altında dəyişir. Şaquli rayonlaşdırma,

dünyanın müxtəlif yerlərindəki bitki növlərinin və ekosistemlərinin müəyyən coğrafi bölgələrə endemik olması deməkdir. Bu zonalar iqlim, torpaq xüsusiyyətləri, yağış, hündürlük və s, kimi amillərin birləşməsindən əmələ gəlir (Abdieva, 2019).

Cədvəl 1.1.

Böyük Qafqaza daxil olan Azərbaycanın xarici florasında ən çox təmsil olunan növlər

Family/Species	No. of bot.-geog. reg.	No. of district	Primary area	Status	Class of invasive activity
Amaranthaceae	4	4	N America	Naturalized	2
<i>Amaranthus albus</i> L.					
<i>A. retroflexus</i> L.	8	15	N America	Invasive	5
<i>A. hybridus</i> (L.) Thellung	3	5	N America	Naturalized	1
<i>A. blitoides</i> S. Watson	1	1	N America	Naturalized	2
<i>A. cruentus</i> L.			S America	Naturalized	1
Asteraceae (=Compositae)	3	4	N America	Invasive	5
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.					
<i>A. trifida</i> L.	1	1	N America	Naturalized	2
<i>Cyclachaena xanthifolia</i> (Nutt.) Fresen	1	1	N America	Naturalized	2
<i>Erigeron canadensis</i> L. (= <i>Conyza canadensis</i>)	8	15	N America	Invasive	5
<i>Erigeron bonariensis</i> L. (= <i>Conyza bonariensis</i>)	2	2	S America	Invasive	4
<i>Conyza squamatus</i> (Spreng.) Tamamsch. (= <i>Conyza squamata</i>)	2	2	S America	Naturalized	2
<i>C. graminifolia</i> (Spreng.) Tamamsch. (= <i>Conyza graminifolia</i>)	2	2	S & C America	Naturalized	2
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	4	10	S America	Invasive	4
<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	2	3	All America	Naturalized	2
<i>Xanthium strumarium</i> L.	8	14	N America	Invasive	5
<i>X. spinosum</i> L.	9	15	N America	invasive	5
Ceratophyllaceae	1	1	N America	Naturalized	2
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.					
Euphorbiaceae	6	9	E Asian	invasive	4
<i>Acalypha australis</i> L.					
<i>Euphorbia humifusa</i> Schlecht.	3	5	N America	Naturalized	
Fabaceae (=Leguminosae) <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	8	15	N America	invasive	4
Lythraceae	3	3	not clear	Naturalized	1
<i>Anmannia aegyptiaca</i> Willd.					
Poaceae (=Gramineae)	1	1	Tropical Asian	Naturalized	2
<i>Bambusa arundinacea</i> Willd.					
<i>Bromus carinatus</i> Hook & Arn.	3	3	S America	Naturalized	2
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	3	3	S America	Naturalized	2
<i>Chloris virgata</i> Sw.			Large subtropical	Naturalized	2
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	1	2	tropical Africa & America	Naturalized	3
<i>D. violascens</i> Link	3	3	S & E Asian	Naturalized	3
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	1	1	Africa & tropical Asia	Naturalized	3
<i>Elymus canadensis</i> L.	3	3	S America	Naturalized	2
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	3	3	C Asian	Naturalized	2
<i>P. thunbergii</i> Kunth ex Steud.	3	3	C Asian	Naturalized	2
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Pers.	4	4	E & S-E Asia	Naturalized	2
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	4	4	Mediterranean subtropical	Naturalized	1
<i>S. technicum</i> (Koern.) Batt. et Trab.	2	3	C Asian	Naturalized	1
Phytolaccaceae	2	4	N America	Invasive	4
<i>Phytolacca americana</i> L.					
Pteridaceae	1	1	paleotropic regions	Naturalized	2
<i>Pteris vittata</i> L.					
Solanaceae	3	3	Indian	Naturalized	2
<i>Datura metel</i> L.					
Simarubacea	8	15	E & S-E Asia	Invasive	5
<i>Allanthus altissima</i> (Mill.) Swingle					
Pawlovniaceae	1	1	E & S-E Asia	Naturalized	2
<i>Pawlovnia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.					

Mənbə: Abdiyeva, 2019: s.15.

Qeyd etmək lazımdır ki, XX əsrin ortalarında növlərin şaquli nüfuzunun ən yüksək sabit nöqtəsi aşağı dağ kəmərinə dəniz səviyyəsindən 600 (700) m yüksək idi

(Rəsulov və.b, 2023). Hal-hazırda, orta dağ kəmərinə, yuxarı dağ kəmərinin aşağı sərhədində dəniz səviyyəsindən 1100 m-ə qədər işğal aralığında bir artım var ki, bu da global istiləşmə ilə əlaqəli ola bilər (Abdieva, 2019). Hazırda Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsində xarici floraya aid 39 taksonun böyüməsi qeydə alınıb, 13 növün geniş yayılması qeyd edilmişdir. Tarixən Rusiya və Gürcüstandan növlərin daxil olmasına kömək edən əsas miqrasiya körpüləri Xəzər sahili və Cənubi Qafqazın dağətəyi bölgələridir (Соколова и Макарова, 2019). Bölgədəki invaziyaların paylanması qeyri-bərabərdir, bu da iqlim şəraitinin heterojenliyi ilə əlaqələndirilir. Beləliklə, tədqiqatlar göstərdi ki, hazırda xarici floranın nümayəndələri bölgədə yeni aktivləşməyə başlayır və onlarla mübarizə üçün ilk tədbir dövrü monitorinq, invaziv bitkilərin bioekologiyası və canlılığının öyrənilməsidir (Nuriyeva, 2023).

1930-1970-ci illər arasında doqquz məməli növü (*Myocastor coypus*, *Chinchilla brevicauda*, *Nyctereutes procyonides*, *Procyon lotor*, *Mefitis mepitis*, *neovison vison*, *Cervus nippon*, saigak tatar və *Bizon bonasus*) yerli floranı zənginləşdirmək və yenidən qurmaq istəyən zooloqlar tərəfindən Azərbaycanda uzun müddət olmadıqdan sonra tanındı və ya reintroduksiya edildi. Alimlər tərəfindən gətirilən növlərə əlavə olaraq, daha iki növ yerli sakinlər tərəfindən sərbəst buraxıldı və ya qonşu ölkələrdən gətirildi. Vəhşi dovşan (*Oryctolagus cuniculus*) XIX əsrdə Bakı arxipelaqının adalarına buraxıldı və onlar o qədər sürətlə çoxaldılar ki, hər il balıqçılar Xəzər dənizinin adalarında təxminən 2000 dovşan ovladılar. Onlar hələ də Xərə Zirə və Gil adalarında mövcuddur. Xərə Zirə adasında yerli az qida və su ehtiyatları üçün ceylanlarla (*Gazellesubgutturosa*) rəqabət aparırlar (Litvinskaya and Abdiyeva, 2016).

Qırmızı dələ (*Sciurus vulgaris*) Azərbaycana sovet dövründə, eləcə də Şimali Qafqazdan gətirildiyi məlumdur. Böyük Qafqaz silsiləsinin cənub yamaclarında, sonra nadir hala gəldi və indi yalnız meşə sərhədində tapıla bilər. Bəziləri yerli əhali və bəzi təşkilatlar tərəfindən bu günə qədər qorunub saxlandığı Bakı şəhərindəki parklara buraxılıb. Alimlər tərəfindən gətirilən doqquz növdən yalnız koipu və yenot Azərbaycan şəraitində sağ qala bildilər və hətta şirin su və meşə ekosistemlərinin zərərvericilərinə çevrildilər. Sovet dövründə xəz sənayesi üçün intensiv şəkildə ovlanırdılar, lakin Sovet sisteminin və xəz sənayesinin çökməsi ilə populyasiyaya

nəzarət itirildi və heyvanlar ekosistemlər, əkin sahələri və ov qoruqları üçün fəlakət oldu (Askerov və.b, 2021).

XXI əsrdə, mustelidlərin populyasiyaları bərpa edildikdə, yenotların sayı da sabitləşdi və onların daha da yayılması dayandırıldı. Hələ də Böyük Qafqazın meşə bölgələrində və Talış dağlarında yayılmışdır. Talış dağlarında bəzən bəbirlərin ovuna çevrilirlər (*Pantherapardus*) (Abdieva, 2018). Koipu, cəngəllik pişikləri (*Felischaus*), qızıl çaqqal (*Canisaureus*) və digər yırtıcılar üçün yaxşı bir yırtıcı kimi xidmət etsə də, qida və məkan üçün su quşları ilə rəqabət aparırlar. Yerli əhali nadir hallarda onları xəz üçün ovlayır. Onlar Kür-Araz ovalığının daxili sularında və hətta Xəzər dənizi sahilləri boyunca körfəzlərdə çoxdur. Koipunun kütləvi ölümü soyuq qışlarda müşahidə edilə bilər ki, bu da onların daha da yayılmasını maneə törədir (Askerov və.b, 2021).

Azərbaycanda yayılmış invaziv növlər müxtəlif mühitlər və bölgələr arasında fərqlilik göstərir. İstilik, torpaq tipi və hər bir ərazi təyinatına görə bu növlər fərqli ekosistemlərdə mövcud olur. Bu invaziv növlər Azərbaycanda sahələrə, çay sahillərinə, tarla və bağ ərazilərinə yayılmışdır və həm də ətraf mühitə təsir göstərir.

1.4. İnvaziv növlərin yerli ekosistəmlərə təsiri

İnvaziv gəlmə növlərin təsirinə ən çox tropik və subtropik zonalar məruz qalır. Lakin hər il yadelli orqanizmlərin mülayim iqlim zonalarına keçməsi də artır. Buna da hər sahədə qloballaşma prosesləri səbəb olur. Bununla yanaşı yadelli növlərin öz ilkin areallarından kənara çıxmaları təhlükəli nəticələrin artmasına səbəb olur. Azərbaycanın ərazisi də təbii ki, istisnasız olaraq invaziv növlərin hücumuna məruz qalır (Nuriyeva, 2018).

Tədqiqat nəticəsində Azərbaycan ərazisində qərzəkli bitkilərə ziyan vuran gəlmə növlərdən olan Amerika ağ kəpənəyi – *Hyphantriacunea Drury* (Lepidoptera, Erebidae), Qəhvəyi mərmər taxtabiti – *Halyomorphahalys Stal* (Hemiptera, Pentatomidae), Ağ cırcıramacıq - *Metcalfapruinosa Say* (Hemiptera, Flatidae), *Plodiainterpunctella* (Lepidoptera: Phycitidae) aşkarlanmışdır (Abdieva, 2018).

1. Amerika ağ kəpənəyi (*Hyphantriacunea*). Növün vətəni Şimali Amerikadır, orada Kanadadan Meksikaya qədər yayılıb. 1949-cu ildə Avropada (Yuqoslaviyada) qeydə alınıb, oradan da Fransadan Xəzər dənizindəkə yayılmışdır. 1952-ci ildə Ukraynanın Zakarpatye vilayətində aşkarlanmışdır. 1966-cı ildə Odessa vilayətində və Moldovada, 1968-ci ildə Donetsk və Vinnisk vilayətlərində qeydə alınmışdır. Hazırda Rusiyanın cənub hissəsində yayılmışdır (Sexton, 2024).

Azərbaycanda ilk dəfə 1984-cü ildə qeydə alınmışdır. Sonralar (1990-cı illərdə) Orta Asiyaya, Özbəkistana, Qazaxıstana, Qırğızıstana keçmişdir. Yaponiyada 1945-ci ildə tapılmışdır, oradan da Koreyaya, Çinə, Monqolustana yayılmışdır. Türkiyədə fındığın təhlükəli ziyanvericisi kimi göstərilir. 300 növə qədər mədəni və yabani bitkiyə ziyan vurur. Bu ziyanverici Azərbaycanda da fındıq bitkisinin aşkarlanmışdır (Nuriyeva, 2018).

H.cunea-nın bioloji xüsusiyyətləri Quba-Xaşmaz və Bakı-Abşeronda öyrənilmişdir. Respublikamızda ziyanverici hər iki zonada iki tam nəsil verir. Kəpənəklərin uçuşu əlverişli temperatur (8, 5°C-dən yüksək) olduqda aprel ayının sonları, may ayının əvvəllərində baş verir. Temperatur 13°C-dən aşağı olduqda uçuşları dayanır. Kəpənəklər orta hesabla 5-9 gün yaşayır. Tırtılların inkişafı fındıq bitkisinin

yarpaqları ilə qidalandıqda fərqli olur və 25-27 günə başa çatır. Pup mərhələsi də Bakı-Abşeronda findıq yarpaqları ilə qidalananlarda 8-10 gün, Quba- Xaçmazda, findıq yarpaqları ilə qidalananlarda 10-12 gün davam edir. *H.cunea*-nın təbii populyasiyasında dişinin orta məhsuldarlığı 520 yumurtadan 2250 yumurtayadək dəyişir. İkinci nəslin məhsuldarlığı daha yüksəkdir. Amerika ağ kəpənəyinin populyasiyasında cinslər nisbəti öyrənilərkən məlum olmuşdur ki, dişilərin sayı 40-52 %-dək təşkil edir (Raine, 2009).

Qəhvəyi mərmər taxtabiti (*HalyomorphahalysStal*) 2017-ci ildə Bakının mərkəzində və Zaqatala rayonunun Muğanlı kəndində findıq bitkisinin yarpaqları üzərində ilk dəfə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Zoologiya İnstitutu tərəfindən bitkiçilik üçün çox qorxulu ziyanverici olan qəhvəyi mərmər taxtabiti qeydə alınıb (Nuriyeva, 2018).

Qəhvəyi mərmər taxtabiti ingilis dilli ədəbiyyatda - *brownmarmoratedstinkbug* (*HalyomorphahalysStal*) - qəhvəyi-mərmər iyli taxtabiti, orijinal rənginə görə belə adlandırılıb. Hemiptera- Yarımşərt qanadlılar dəstəsinə, Pentatomidae fəsiləsinə - əsl qalxanlı taxtabitilərə aiddir. Qəhvəyi mərmər taxtabiti, (*Halyomorphahalys Stal.*) - meyvə və tərəvəz bitkilərinin, giləmeyvələrin, üzümün, dekorativ bitkilərin, qarğıdalının və s. təhlükəli ziyanvericisidir. Öz vətəninə - Asiyada 300 növdən artıq bitkiyə ziyan vurur. Yaponiyada iynəyarpaqlı ağacların - sərvi və küknarın toxumlarına, Çində isə meşə ağaclarına da ziyan vurur. Avropada üzümçülük və şərabçılıqla məşğul olanlar bu taxtabitinin gəlməsindən narahatdırlar, çünki, o təkəcə üzümü məhv etmir, həmçinin şərabın keyfiyyətinə də mənfi təsir göstərir. Taxtabitilər meyvə və yarpaqlarda dəlik açaraq onların şirəsini sorurlar. Bu zaman zədələnmiş (nekrozlaşmış) toxuma - qara ləkələr əmələ gəlir ki, oradan da bitkiyə xəstəlik törədiciləri daxil olur, həmçinin həşərat özü də mexaniki yolla xəstəlik törədicilərini (patogenmikroorqanizmləri) bitkilər arasında yayır (Reube et.al, 2015).

Metcalfapruinosa Say, 1830 (Hemiptera, Flatidae) - ağ cırcıramacıq Azərbaycanın şimal-şərqində kənd və meşə təsərrüfatları üçün yeni təhlükədir. Bu həşəratın vətəni Şimali Amerikadır və orada geniş yayılmışdır. Sonradan isə bu zərərverici neotropik regiona, Braziliyaya qədər yayılmışdır. Mərkəzi Amerikada,

Karib və Bermud adalarında, Kuba, Yamayka, Meksika və Puerto-Rikoda qeydə alınmışdır. Avropada ilk dəfə 1979-cu ildə İtaliyanın şimalında aşkarlanmış və sürətlə 15 ölkədə yayılmışdır. XX əsrin sonlarında və XXI əsrin əvvəllərində İtaliya, Fransa, İspaniya, Sloveniya, Böyük Britaniya, İsveçrə, Xarvatiya, Avstriya, Çexiya, Yunanıstan, Türkiyə, Macarıstan, Bolqarıstan, Serbiya, Bosniya və Herseqovina, Niderland, Almaniyanın cənubu və Ruminayagətirilmişdir (ARDSK, 2024).

Neoarktik zonada və Cənubi Koreyada tapılmışdır. Əsasən sitrus bitkilərinə ziyan verdiyinə görə ABŞ-da *Metcalfapruinosa* “citrus flatid plant hopper” adlandırılır, lakin digər meyvə, alma, armud, üzüm, şaftalı, zeytun, kivi, əncir və dekorativ bitkilərin də zərərvericisidir. Türkiyədə ilk dəfə 2003-cü ildə İzmirdə mandarin bağında rast gəlinmişdir (İsayev, 2013). Rusiyada Soçi şəhəri yaxınlığında 2009-cu ildə qeydə alınmışdır. Azərbaycanda yeni, gəlmə, ziyanverici növ olan *Metcalfapruinosa* 2018-ci ildə Nabran qəsəbəsində meyvə və meşə ağaclarında, dekorativ kollar və eləcə də fındıq kollarında, aşkar edilib. Bu fitofaq 330-a qədər bitki növü ilə qidalanır, onun zərər vurma spektri çox genişdir. Belə ki, ora yalnız dekorativ bitkiləri deyil, həmçinin meyvə və meşə ağaclarına zərər vurmaqla böyük məhsul itkisinə səbəb olur (Nuriyeva, 2018).

Plodiainterpunctella (Lepidoptera: Phycitidae) - cənubi anbar odlucası, Hindistan güvəsi: Vətəni ehtimal ki, Amerikanın tropik və subtropikləridir. Kosmopolitdir, mərkəzi Avropada XVIII əsrin sonunda aşkar edilmişdir. Rusiyanın Avropa hissəsində XX əsrin əvvəllərində tapılmışdır. Fındıq ləpələrinə ziyan vuran bu kəpənəyin tırtıllarıdır. Onlar ekskrementləri və torları ilə məhsulu çirkləndirir və məhv edirlər. *Plodiainterpunctella* başqa məhsullara - quru meyvələrə, paxlalılara, qarğıdalı, düyü və taxılkimilərə ziyan vurur (Nuriyeva, 2023).

Qışlamış puplardan çıxan kəpənəklər adətən həmin gün də mayalanırlar və bir neçə saatdan sonra yumurta qoymağa başlayırlar. Yumurtalarını tək-tək və ya topa halında məhsulların üzərinə qoyurlar (Abdiyeva, 2019). Tədqiqatçıların müşahidələrinə əsasən dişi fərdlər 8-10 gün yaşayırlar və bu müddətdə 150-300 yumurta qoyurlar. İnkişafı 5-10 gün çəkir. Yumurtadan çıxan sürfələr 2-3 gündən sonra tor borucuq qururlar və ona ekskrementlər yapışdırırlar. Fındıq ləpəsinin içərisində

qurduqları bu borucuğun içərisində tırtıllar qidalanaraq özlərinə yollar açırlar. *Plodiainterpunctella* sürfəsi beş yaş dövrü keçir. İsti şəraitdə (əlverişli temperatur 28-320 C olduqda) tırtılların inkişafı 30-40 günə başa çatır. Pup mərhələsi 7-10 gün davam edir. Baramanın içərisində olan sonuncu mərhələnin tırtılları və pupları qışlayırlar. İl ərzində beş nəsil verə bilər. Mövsümlilik yoxdur və ziyanverici istənilən vaxt binalarda peyda ola bilər. Onları demək olar ki, tapmaq mümkün deyildir. Universal vasitə olmadığından qoz və ya fındığın ləpələrini bu həşəratdan təmizləmək mümkün olmur. Məhsulu xarab etdikləri üçün insektisidlərdən istifadə etmək olmaz (Abdiyeva, 2018).

Nəticə olaraq invaziv növlər, yerli ekosistəmlərə təsir edən ciddi problemlər yaradır və bir sıra ekoloji mühitləri dəyişdirir. Azərbaycanda da bu problemlərlə üzləşilir və müxtəlif invaziv növlər təhlükəsizliyi və ekosistem sağlamlığını təhdid edir. İnvaziv növlər, yerli bitki və heyvan növlərini müstəqil ərazilərindən məhv edir və bu da yerli biodiversiteti itkiyə uğrada bilər. Bu, ölkədə yerli bitki və heyvan növlərinin sayının və çeşidliliyinin azalmasına səbəb ola bilər. İnvaziv növlər, ekosistem strukturu və funksiyalarında dəyişikliklər yarada bilər. Özəlliklə, bu növlər yerli bitkiləri məhv edərək ətraf mühitin fiziki və bioloji xüsusiyyətlərini dəyişdirir. İnvaziv bitki növləri, su ekosistəmlərində böyük təsir yaradaraq su qaynaqlarını örtüyü və su hüceyrələrinin rəqabət üçün məkanı azaldaraq yerli növlər üçün təhlükəli bir mühit yarada bilər (Nuriyeva, 2023). Sadalananlar invaziv növlərin yerli ekosistəmlərə təsirinin ciddi və çeşidli olduğunu göstərir. Bu təsirlər, bioloji çeşidliliyin qorunması və ətraf mühit sürətləndirilmiş müstəqil tədqiqat və mübarizə tədbirləri ilə əhatə edilməyə ehtiyac olduğunu vurğulayır.

II FƏSİL

İNVAZİV NÖVLƏRİN YAYILMASINDA NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİNİN ROLU

2.1. Azərbaycanın nəqliyyat şəbəkəsinin strukturu

Azərbaycan Respublikasında nəqliyyat infrastrukturunun və şəhər salmanın əsasları qədim Azərbaycan şəhər salma mədəniyyətinə, Rusiya imperiyası və SSRİ dövründə hazırlanmış tikinti norma və standartlarına, habelə şəhərsalma planlarına uyğun olaraq qoyulmuşdur (İsayev, 2013). Rusiya İmperiyasında ilk dəfə Bakıda şəhəri mədənlərlə birləşdirən şəhərətərafı elektrik qatarları xətti çəkilib (Əsədov, 2009).

Bakının nəqliyyat infrastrukturunu şəhərin Baş Planına uyğun inkişaf edib. Tarixən Bakıda bir neçə baş plan olub ki, onların uğurla həyata keçirilməsi şəhərin müasir nəqliyyat infrastrukturunun formalaşmasına gətirib çıxarıb. 2000-ci illərdə şəhərdə nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı ilə bağlı işlər iki istiqamətdə aparıldı (İsayev, 2013).

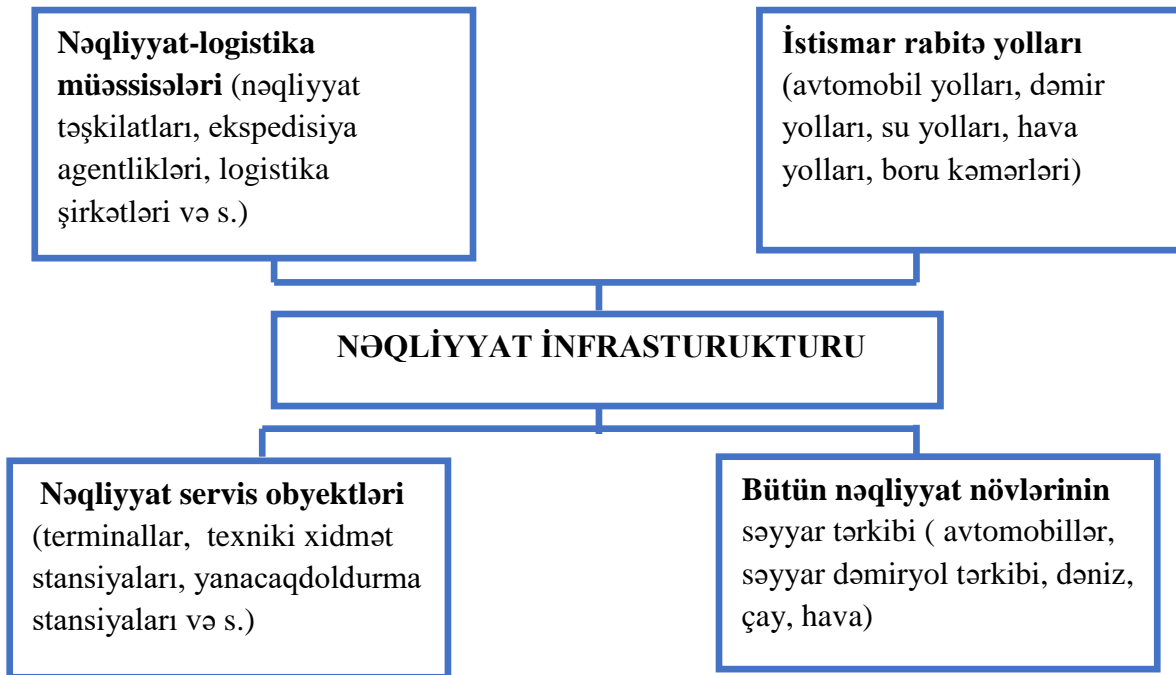
Ötən müddət ərzində “nəqliyyatın idarə edilməsi təlimi”, “nəqliyyatın normativ-hüquqi bazası”, “TRASEKA nəqliyyat dəhlizində vahid tarif siyasətinin tətbiqi”, “sərhədlərin keçməsi qaydalarının sadələşdirilməsi”, “Qafqaz dəmir yollarının bərpası” və onlarla digər texniki yardım və investisiya layihələri həyata keçirilib. Bu layihələr ölkəmizin nəqliyyat sisteminin ayrı-ayrılıqda, eləcə də bütövlükdə milli iqtisadiyyatın inkişafı baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edir (Əsədov, 2009).

7-8 sentyabr 1998-ci il tarixlərində Avropa və Asiyanı birləşdirən ən qısa nəqliyyat yollarının kəsişməsində əlverişli geostrateji vəziyyətdə yerləşən Azərbaycanın nəqliyyat sektorunun inkişafının əhəmiyyətini qiymətləndirən ümummilli liderimiz Heydər Əliyevin təşəbbüsü ilə Azərbaycan, Bolqarıstan, Gürcüstan, Qırğızıstan, Moldova, Rumıniya, Türkiyə, Özbəkistan, Ukraynanın daxil olduğu 9 ölkənin dövlət başçısı, eyni zamanda qədim İpək Yolunun bərpasına həsr olunmuş beynəlxalq konfrans keçirilmişdir, 13 beynəlxalq təşkilatın və 32 dövlətin nümayəndə heyətlərinin qatıldığı Avropa İttifaqının TRASEKA proqramı əsasında

“Avropa - Qafqaz - Asiya dəhlizinin inkişafı üçün beynəlxalq daşımalar haqqında əsas çöxtərəfli saziş” imzalanıb və Bakı Bəyannaməsi qəbul edilib (ARNS, 2024). Tarixən əhəmiyyətli sazişlər Azərbaycan, Gürcüstan, Ermənistan, Bolqarıstan, Rumıniya, Moldova, Ukrayna, Özbəkistan, Qazaxıstan, Qırğızıstan, Tacikistan və Türkiyə daxil olmaqla 12 dövlətin dövlət və hökumət başçıları tərəfindən imzalanmışdır. TRASEKA proqramı çərçivəsində əsas Çöxtərəfli Sazişin şərtlərinin yerinə yetirilməsi məqsədilə 1998-ci ildən respublikamızda müxtəlif layihələr həyata keçirilmiş və nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı istiqamətində mühüm işlər görülmüşdür.

Belə ki, son illərdə TRASEKA nəqliyyat dəhlizində yük axınının artırılması üçün nəqliyyat sektorunun texniki təchizatının yaxşılaşdırılması istiqamətində bir sıra tədbirlər görülmüş, avtomobil yollarının, dəmir yolu xətlərinin və körpülərin bərpası və tikintisi, dəmir yolu nəqliyyatının, gəmilərin, bərələrin, liman qurğularının təmiri üzrə genişmiqyaslı işlər görülmüş (Əsədov, 2009).

Hazırda Azərbaycan Şimal-Cənub və Şərq-Qərb beynəlxalq nəqliyyat dəhlizinin yaradılması üzrə infrastruktur layihələri həyata keçirir. Azərbaycanın beynəlxalq nəqliyyat qovşağına çevrilməsinə yönəlmiş bir çox mühüm layihələrin icrası istiqamətində işlər aparılır.



Sxem 2.1. Nəqliyyat infrastrukturunun əsas elementləri

Mənbə: Xasiyev, 2016: s.36.

2018-ci ildən Bakı Beynəlxalq Dəniz Ticarət Limanı istifadəyə verilib. Azərbaycanda və ölkə xaricində liman əməliyyatları ilə yanaşı, gəmilərin müasirliyi və yüksək yüklənmə qabiliyyəti də mühüm məsələlərdən biridir. Hazırda Azərbaycan Xəzər Dəniz Gəmiçiliyi QSC-yə Nəqliyyat donanmaları ilə yanaşı ixtisaslaşdırılmış donanma və gəmi təmiri zavodları da daxildir (Xasıyev, 2016).

Nəqliyyat sisteminin vacib sahələrindən biri hava nəqliyyatıdır. Son illər respublikada 7 hava limanı tikilib və ya yenidən qurulub (Rəsulov və.b , 2023). Hazırda Azərbaycanda altı beynəlxalq hava limanı (Bakı, Naxçıvan, Gəncə, Lənkəran, Qəbələ, Zaqatala) və bir yerli hava limanı (Yevlax) fəaliyyət göstərir. Hazırda işğaldan azad edilmiş ərazilərdə daha 3 hava limanının (Füzuli, Zəngilan və Laçın) istifadəyə verilməsi planlaşdırılır ki, onlardan biri də beynəlxalq hava limanıdır (Həsənov və Müslümlü, 2024).

Hazırda respublikamız gələcəkdə böyük perspektivi olacaq, region ölkələri ilə Şərqi və Qərbi ölkələri arasında əməkdaşlığa yönəldilmiş, bir sıra beynəlxalq layihələrin həyata keçirilməsini reallaşdırır. Azərbaycanın milli təhlükəsizliyinin qorunması və regionda sülhün, sabitliyin möhkəmlənməsinə yönəldilmiş, Xəzərin enerji ehtiyatlarından birgə istifadəyə dair Əsrin müqaviləsi (20 sentyabr 1994) adlandırılan neft kontraktlarının Bakı-Tbilisi-Ceyhan əsas ixrac neft kəməri, Bakı-Tbilisi-Ərzurum qaz kəməri layihələri iqtisadi maraqlarla yanaşı, həm də mühüm siyasi əhəmiyyət kəsb edir (Şahverənova, 2021).

Avtomobil nəqliyyatı. 2023-cü ildə Azərbaycanda avtomobil nəqliyyatı ilə 12 milyard 97,5 milyon ABŞ dolları dəyərində 5 milyon 425,2 min ton məhsul daşınıb. Bu göstəricilər 2022-ci ilə nisbətən müvafiq olaraq 15 % və 9 % çoxdur. O cümlədən, 2023-cü il avtomobil nəqliyyatı ilə 1 milyard 828,5 milyon ABŞ dolları (əvvəlki illə müqayisədə 3 % çox) dəyərində 2 milyon 27 min ton (6 % çox) yük ixrac edilib, 10 milyard 269 milyon ABŞ dolları (18 % çox) dəyərində 3 milyon 398,2 min ton (10 % çox) yük idxal edilib (İsayev, 2013).

Cədvəl 2.1.

Avtomobil yolları və yol qurğularının əsas göstəriciləri, 2021-ci ilin sonuna

	Ölçü vahidi	Cəmi	o cümlədən:				
			respublika əhəmiyyətli	yerli əhəmiyyətli	şəhər	sahə	bələdiyyə
İl ərzində istifadəyə verilmiş:							
yeni avtomobil yollarının uzunluğu	km	482,7	-	-	61,7	188,8	232,2
yeni körpülərin sayı	ədəd	13	2	4	-	-	7
yeni körpülərin uzunluğu	poq.m	413,0	197,0	216,0	-	-	-
Avtomobil yollarının uzunluğu, cəmi	km	78.307,2	4.811,9	14.416,1	9.467,6	13.551,6	36.060,0
o cümlədən yol örtüyünün tipinə görə:							
bərk örtüklü	km	52.521,9	4.805,9	14.304,1	8.247,3	537,6	24.627,0
sement-beton	km	143,8	107,0	4,0	-	-	32,8
asfalt-beton	km	18.934,0	4.568,9	7.281,1	5.467,2	202,0	1.414,8
qara örtük	km	1.927,9	94,0	908,8	647,7	7,9	269,5
çınqıl-qırmadaş	km	31.516,2	36,0	6.110,2	2.132,4	327,7	22.909,9
torpaq yollar	km	25.785,3	6,0	112,0	1.220,3	13.014,0	11.433,0

Mənbə: Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəlliflər tərəfindən hazırlanmışdır.



Şəkil: 2.1. Azərbaycandan keçən avtomobil nəqliyyatı

Mənbə: Ağamirzəyev (2022)

Bu şəkildə Azərbaycandan keçən nəqliyyat dəhlizləri göstərilmişdir. Bu xəritədə Azərbaycana invaziv növlər hansı dəhlizlər vasitəsilə daxil olur və necə hərəkət etdiyi göstərilmişdir.

Dəmiryolu nəqliyyatı. Nəqliyyat sektorunda fəaliyyət göstərən müəssisələr və fiziki şəxslər tərəfindən 2023-cü ilin yanvar-sentyabr aylarında 166,9 milyon ton yük və 1364,0 milyon sərnişin daşınıb.

Qeyd edək ki, dəmir yolu nəqliyyatı ilə 2024-cü ilin yanvar ayında 1,4 milyon ton yük, 622,6 min sərnişin daşınıb, 2023-cü ilin yanvar ayı ilə müqayisədə yük daşınmasında 7,0 faiz azalma, sərnişin daşınmasında isə 30,1 faiz artım müşahidə olunub. Orta hesabla sutkada 326 vaqon yüklənib, 366 vaqon isə boşaldılıb. Sutka ərzində dəmir yolunun Şimal istiqaməti üzrə 14,7 min ton, Qərb istiqaməti üzrə 2,9 min ton, Cənub istiqaməti üzrə isə 0,5 min ton yüklənmə işi yerinə yetirilib (İsayev, 2013).

Cədvəl 2.2.

Dəmir yolu nəqliyyatı göstəriciləri

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dəmir yol xətlərinin istismar uzunluğu, km	2.071	2.132	2.133	2.140	2.139	2.139	2.138
elektrikləşdirilmiş yollar	1.199	1.224	1.169	1.169	1.169	1.157	1.157
Yük daşınmışdır, min ton	15.479	14.558	13.954	15.222	14.631	15.058	18.730
ölkələrarası əlaqə	11.363	10.501	10.098	11.925	11.814	12.020	15.273
Tranzit	3.787	3.346	3.045	3.796	4.132	4.585	7.478
yerli əlaqə	4.116	4.057	3.856	3.297	2.817	3.038	3.457
Yük dövriyyəsi, milyon ton-km	5.192	4.633	4.492	5.152	4.861	5.316	7.097
ölkələrarası əlaqə	4.218	3.752	3.605	4.359	4.257	4.589	6.363
Tranzit	1.981	1.758	1.615	2.104	2.120	2.272	4.040
yerli əlaqə	974	881	887	793	604	727	734
Sərnişin daşınmışdır, min sərnişin	1.978	2.490	2.841	3.850	2.124	2.826	5.137
ölkələrarası əlaqə	146	164	192	219	29	-	-
yerli əlaqə	1.832	2.326	2.649	3.631	2.095	2.826	5.137
Sərnişin dövriyyəsi, milyon sərnişin-km	448	467	466	544	172	104	194
ölkələrarası əlaqə	46	53	66	81	11	-	-
yerli əlaqə	402	414	400	463	161	104	194

Mənbə: Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəlliflər tərəfindən hazırlanmışdır.

Dəniz nəqliyyatı. Dənizlə yük daşımaları dünya ticarətində ən çox yayılmış və qənaətcil daşıma üsullarından biridir. Xüsusilə iri və ağır yüklərin daşınmasında

üstünlük verilən dəniz daşımaları ümumiyyətlə konteyner, roro və ya toplu daşıma şəklində həyata keçirilir (SG Logistics, 2024). Dəniz nəqliyyatı dünyanın bir çox limanlarına və terminallarına xidmət göstərir. Bu limanlar və terminallar yüklərin təhlükəsiz daşınmasını və dünya üzrə paylanmasını təmin edir. Dəniz daşımaları digər daşıma üsullarından, xüsusən də uzaq məsafələrə nisbətən daha qənaətcil və ekoloji cəhətdən təmizdir (AASHTO, 2023).

Dəniz nəqliyyatı ilə 2024-cü ilin yanvar ayında daşınmış yüklərin həcmi 628,1 min ton təşkil etmiş və əvvəlki ilin yanvar ayına nisbətən 11,2 faiz artıb. Yüklərin 52,3 faizini neft yükləri təşkil edib. Dəniz limanları tərəfindən 1006,9 min ton həcmində yükləmə -boşaltma işləri həyata keçirilmiş və yüklərin 813,5 min tonunu və ya 80,8 faizini tranzit yüklər təşkil edib (ARDSK, 2024). 2024-cü il fevral ayının 1-i vəziyyətinə limanlarda qalan yüklərin həcmi 69,7 min ton olub. Dövr ərzində bu nəqliyyat növü ilə daşınmış sərnişinlərin sayı 2023-cü ilin yanvar ayına nisbətən 11,8 faiz artaraq 1,9 min nəfər olub (İsayev, 2013).



Şəkil 2.2. Azərbaýcandan keçən nəqliyyat dəhlizəri.

Mənbə: (Mukhtarov, 2020)

Bu xəritədə invaziv növlərin dəniz nəqliyyatı vasitəsilə Azərbaycana gəlmə mümkünlüyü və eyni zamanda Azərbaycandan keçərək digər ölkələrə keçməsi göstərilmişdir.

Cədvəl 2.3.

Dəniz nəqliyyatının göstəriciləri

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Yük daşınmışdır, min ton	5.807,3	8.344,5	8.236,1	5.968,7	5.981,9	5.468,4	7.519,2
xarici əlaqə	5.783,5	8.312,3	8.236,1	5.957,5	5.932,7	5.468,4	7.229,7
İdxal	316,1	218,2	240,2	214,3	330,8	141,0	156,2
İxrac	510,0	369,0	319,1	313,1	312,8	180,8	145,1
Tranzit	4.208,3	6.871,7	6535,5	4.288,8	4.331,7	4.241,0	6.061,3
xarici limanlararası	749,1	853,4	1141,3	1.141,3	957,4	905,6	867,1
kabotaj əlaqə	23,8	32,2	-	11,2	49,2	-	289,5
Yük dövriyyəsi, milyon ton-km	3.002,0	4.417,9	4.575,7	3.350,7	3.298,5	3.093,0	3.437,6
xarici əlaqə	3.001,8	4.413,7	4.575,7	3.348,2	3.294,5	3.093,0	3.437,5
kabotaj əlaqə	0,2	4,2	-	2,5	4,0	-	0,1
Sərnişin daşınmışdır, min sərnişin	19,6	17,1	15,7	22,2	20,4	17,7	21,4
xarici əlaqə	19,6	17,1	15,7	22,2	20,4	17,7	21,4
kabotaj əlaqə	-	-	-	-	-	-	-
Sərnişin dövriyyəsi, milyon sərnişin-km	9	7,8	6,8	9,5	9,3	8,4	10,2
xarici əlaqə	9	7,8	6,8	9,5	9,3	8,4	10,2
kabotaj əlaqə	-	-	-	-	-	-	-

Mənbə: Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəlliflər tərəfindən hazırlanmışdır.

Hava nəqliyyatı. Azərbaycanda hava yolu daşınma logistika sənayesinin mühüm tərkib hissəsidir. Ölkədə əsas yük qovşağı kimi xidmət edən bir sıra hava limanları həm idxal, həm də ixrac daxil olmaqla, dünyanın hər yerindən əhəmiyyətli miqdarda hava yüklərini idarə edir (SG Logistics, 2024). Azərbaycanın Avropa və Asiyanın kəsişməsində strateji yerləşməsi onu hava logistikası üçün əsas nəqliyyat mərkəzinə çevirir. Ölkənin əsas gəmiçilik marşrutlarına, o cümlədən Xəzər dənizi və Qara dənizə çıxışı da yüklərin hava ilə daşınmasını asanlaşdırmağa kömək edir (SG Logistics, 2024).

Hava nəqliyyatı ilə daşımalar

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sərnişin daşınmışdır, min sərnişin	1.980	2.359	2.399	2.704	578	1.133	2.254
beynəlxalq	1.432	1.770	1.785	2.080	411	594	1.504
Yerli	548	589	614	624	167	539	750
Sərnişin dövriyyəsi, milyon sərnişin-km	3.549	5.601	5.199	4.750	984	2.334	4.797
beynəlxalq	3.185	5.198	4.783	4.332	868	1.968	4.113
Yerli	364	403	416	418	116	366	684
Yük daşınmışdır, min ton	160	173	208	183	458	557	407
beynəlxalq	158	171	206	181	457	555	403
Yerli	2	2	2	2	1	2	4
Yük dövriyyəsi, milyon ton-km	683	738	919	947	2.302	2.802	2.838
beynəlxalq	682	737	918	945	2.301	2.801	2.836
Yerli	1	1	1	2	1	1	2

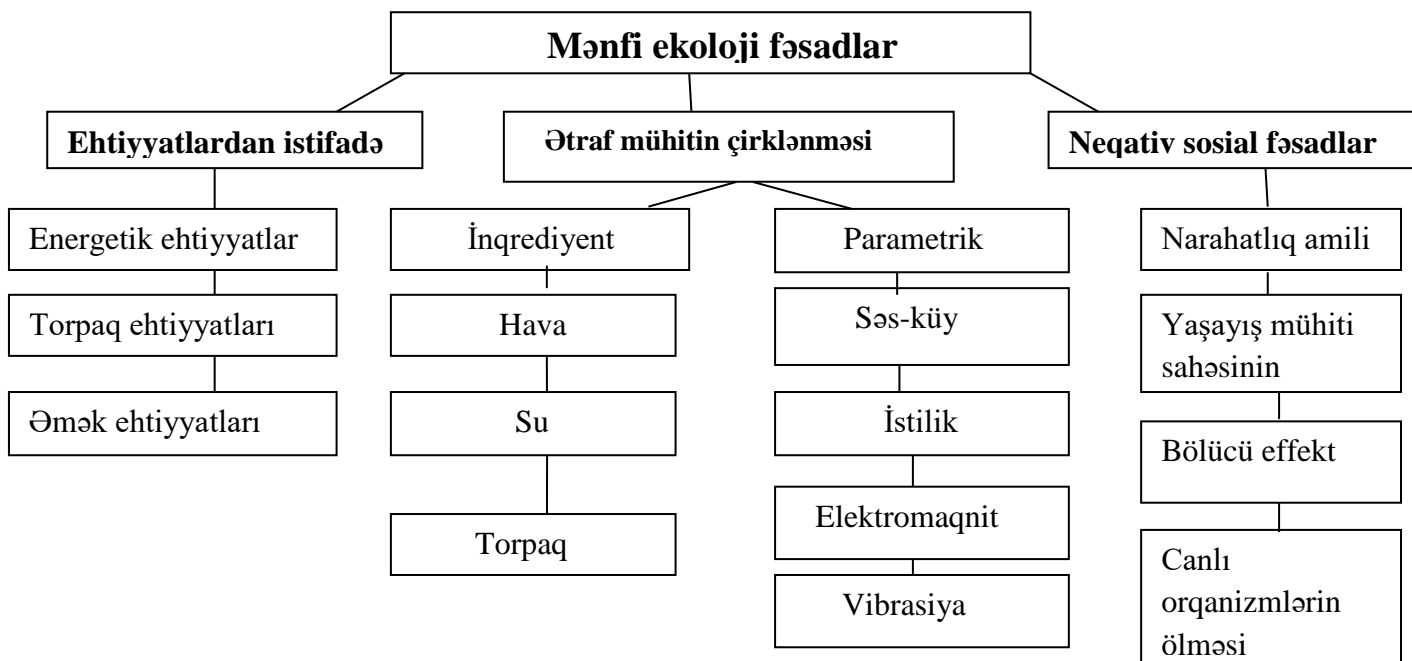
Mənbə: Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəlliflər tərəfindən hazırlanmışdır.

Azərbaycanın geostrateji mövqeyi onu Asiya, Orta Şərqi, Avropa və Aralıq dənizi bölgəsi arasında əhəmiyyətli bir qovşağa çevirir. Beləliklə, Azərbaycan bir sıra beynəlxalq layihələrin bir hissəsidir və bu da ölkəni vacib bir tranzit əlaqəsi halına gətirir. İki əsas dəhliz Şimal-Cənub nəqliyyat dəhlizi və Şərqi-Qərbi nəqliyyat dəhlizidir.

2.2. İnvaziv növlərin yayılmasında quru nəqliyyatının rolunun təhlili

Dəmir yolu nəqliyyatının uğurlu fəaliyyəti və inkişafı təbii komplekslərin vəziyyətindən, təbii ehtiyatların mövcudluğundan, süni mühitin infrastrukturunun inkişafından və cəmiyyətin sosial-iqtisadi vəziyyətindən asılıdır. Öz növbəsində, ətraf mühit dəmir yolu nəqliyyatı vasitələri ilə qarşılıqlı təsirləri ətraf mühitin vəziyyəti dəmir yollarının inşası üçün infraqurtdan, qatarların istismarı və təmirindən, istehsal avadanlığından, qatarların hərəkət intensivliyindən, dəmir yollarındakı digər obyektlərdən, elmi tədqiqatların nəticələrindən və bunların dəmir yolu sənayesinin müəssisə və obyektlərində tətbiqindən asılıdır (Rəsulov və.b, 2023).

Avtomobillərin istismarı ilə əlaqəli olan mənfi ekoloji aspektlər şəkil 2.1-də verilmişdir.



Sxem 2.2. Avtomobillərin istismarının mənfi ekoloji fəsadları (Mənbə: Rəsulov və b. 2023, s.263.)

Avtomobillərdən istifadə edərək insanlar onlar üçün əl çatmayan təbiət komplekslərinə yol tapırlar və belə təbii mühitlər əlavə yüklənmələrə məruz qalır ki, bu da bir çox hallarda onların rekreasiya imkanlarını aşır (Deeley and Petrovskaya, 2022). Nəticədə ekosistemlərdə adət halını almış əlaqələr pozulur, heyvanlar aləminin yaşayış mühiti üçün yararlı olan yerlərin sayı azalır, ekosistemlərin məhsuldarlığı azalır. Avtomobillərin təkərləri altında bir çox canlılar məhv olur. Məsələn,

hesablanmışdır ki, ABŞ-da yollarda məhv edilən onurğalı heyvanların sayı ildə 365 milyon təşkil edir. İntensiv hərəkətli yollar heyvanların miqrasiya yolunu kəşmiş, təbiət kompleksləri arasında əlaqələri çətinləşdirmişlər. Qeyd etmək olar lazımdır ki, müəyyən səbəblərdən bu problemlər hələlik ABŞ və ya Qərbi Avropadan fərqli olaraq bizim ölkədə kəskin xarakter daşımasa da, gələcəkdə iri yaşayış məntəqələri ətrafında mövcud olacağı qaçılmazdır (ARNS, 2024).

Bioloji işğal cəmiyyətin hazırda üzləşdiyi ən ciddi ekoloji problemlərdən biri kimi müəyyən edilir. Bitki növlərinin dünyanın müxtəlif yaşayış yerlərinə müdaxiləsi həm ekosistemə, həm də iqtisadiyyata ziyan vurur, itkilər hər il milyardlarla dollar qiymətləndirilir. İnvaziv növlərin çoxalma şərtləri müxtəlif mənzərələrdə fərqlidir və ətrafdakı mənzərənin invaziv bitkilərin yayılma dinamikasına təsiri yaxşı bilinir (Deeley and Petrovskaya, 2022). Digər vacib yaşayış yerləri arasında xarici bitkilərin meşələrə girməsi probleminə çox diqqət yetirilir. İnvaziv bitki növləri yerli meşəlik ərazilərdə biomüxtəlifliyə əhəmiyyətli təhlükə yaradır, lakin onların idarə edilməsi böyük resurs və xərc tələb edir. Bioloji meşə istilasının qarşısını almaq və ya azaltmaq üçün hər hansı bir hərəkət vacibdir, çünki ətraf mühit və iqtisadiyyat invaziv növlərin yerli meşələrə yayılması ilə əlaqədar böyük itkilərdən əziyyət çəkir (AASHTO, 2023).

Meşə yolları hazırda landşaftın ayrılmaz hissəsidir və invaziv bitki növlərinin yayılmasında mühüm rol oynaya bilər (Hurlburt, 2024). Avtomobil dəhlizləri invaziv növlərin landşaftda hərəkət etməsi üçün imkanlar yaradır. İnvaziv bitki və ya heyvan növləri nəqliyyat vasitələrində və daşdıqları yüklərdə hərəkət edə bilər. İnvaziv bitkilər çiləmə və biçmə zamanı ərazidən sahəyə köçürülə bilər. Alaq toxumları avadanlıq tikilərkən, idxal olunan torpaq və ya çınqıl və çəmən torpaqdan istifadə edilərkən istəmədən dəhlizə daxil edilə bilər (SG Logistics, 2024). Bəzi invaziv bitki növləri eroziyaya qarşı mübarizə, abadlıq layihələri və ya çöl çiçəkləri yetişdirmək üçün qəsdən əkilə bilər. Magistral yolun milyonlarla mil hissəsi dövlət və özəl torpaqlardan keçir. Bu bitişik ərazilərin bir çoxunda alağ otları ilə bağlı problemlər var və magistral yolun hərəkət hissəsi daha da yayılması üçün dəhlizlər təmin edir.

2.3. İnvaziv növlərin yayılmasında su nəqliyyatının rolunun təhlili

Su nəqliyyatına əsas təhlükə növlərinin aşağıdakı qruplarını seçmək olar (Rəsulov və b, 2023):

- xarici ekstremal şəraitin (fövqəladə güclü dalğalar, ağır buz şəraiti, qismən batmış üzən əşyalarla təmas və ya toqquşma) təsiri səbəbindən gəminin gövdəsinin zədələnməsi və onun tamlığının pozulması;

- düzgün olmayan yükləmə, yükün yerinin dəyişməsi, onların bərkidilməsi vasitələrinin zədələnməsi, gövdəsinin buz bağlaması ilə əmələ gələn gəminin aşması və ya həddən artıq yana əyilməsi;

- yükləmələrin qaydalara uyğun aparılmaması, yüklərin yerinin dəyişməsi, onların bərkidilməsi vasitələrinin zədələnməsi, gövdəsinin buz bağlaması ilə əmələ gələn gəminin aşması və ya həddən artıq yana əyilməsi;

- birbaşa ekstremal təsirlərlə əlaqəli olmayan, korroziya və ona oxşar zədələnmələr halında gövdənin xarici konturunun pozulması səbəbindən gəminin batması (üzmə qabiliyyətinin itirilməsi);

- mexaniki qurğunun və val-vint-sükan kompleksinin işinin imtinası səbəbindən gəminin hərəkətinin və idarə edilmənin itirilməsi;

- xarici obyektlərlə təmas və ya toqquşma (naviqasion xətlər): toqquşma, fors-major vəziyyətləri səbəbindən suya (dayaz yerə) oturma, gəmi sürücüsünün səhvi, naviqasiya qurğularının işinin imtinası, bosmanın (dəniz su yoluna yaxşı bələd olan dəniz bələdçisi) və ya gəminin hərəkətinin idarə edilməsi sistemlərinin səhvləri, digər gəminin və ya hərəkət edən obyektin təsiri, naviqasiya-kartoqrafik təminatın çatışmazlığı;

- gəminin otaqlarında aşağıdakı səbəblərdən yaranan yanğın və ya partlayış: elektrik naqillərinin qısa qapanması və elektrik cihazlarının yanması: odla ehtiyatsız rəftar; qaynaq işlərinin aparılması; yanacaq işləyən mühərrikin qızmar səthinə düşməsi; yağ buxarlarının karterdə (içində mexanizm yerləşən metal qutuda) partlaması; yükün və ya digər yanğın təhlükəli materialların öz-özünə alışması.

Dəniz və çay limanları isə ətraf mühitin çirklənməsinin lokal zonalarıdır. Su nəqliyyatı ilə daşımalar vaxtı su hövzələrinin çirkab suları və zibillərlə çirklənməsi baş verir (Əsədov, 2009).

Su nəqliyyatı mexanizmləri və invaziv növlərin yayılması əsas aşağıdakı səbəblərdən əmələ gəlir.

Balast sularının axıdılması:

Yük gəmiləri sabitliyi qorumaq üçün tez-tez balast suyunu bir yerdə götürür və başqa yerə atırlar. Bu təcrübə invaziv növlərin bir bölgədən balast suyu ilə tamamilə yeni ekosistemlərə daxil olmasına səbəb ola bilər.

Kanal və çay sistemləri:

Kanallar və çaylar növlərin hərəkəti üçün təbii miqrasiya yolu rolunu oynayır, invaziv bitki və heyvanların yeni əraziləri gəzməsinə və müstəmləkə etməsinə imkan verir. Azaltma strategiyası - su yollarının monitorinqi və idarə edilməsi, erkən aşkarlama sistemlərinin tətbiqi və əsas ərazilərdə maneələr və ya nəzarət tədbirlərinin qurulması invaziv növlərin daha da yayılmasının qarşısını almağa kömək edə bilər (Hurlburt, 2024).

Qayıqla gəzinti: Kiçik qayıqlar və gəzinti gəmiləri istəmədən gövdələrə, vintlərə və ya avadanlıqlara bərkidilmiş invaziv növləri daşıya bilər. Azaltma strategiyası - Həvəskar qayıqçılar arasında məlumatlılığın artırılması, məcburi üzmə vasitələrinin yoxlanılması və təmizlənməsi protokollarının tətbiqi və qayıq yuma stansiyalarının yaradılması invaziv növlərin yayılmasının qarşısını almağa kömək edə bilər (SG Logistics, 2024).

Balıqçılıq və ticarət:

Su növlərinin akvakultura və ticarət məqsədləri üçün qlobal hərəkəti invaziv növlərin yeni yaşayış yerlərinə istəmədən daxil olmasına səbəb ola bilər. Azaltma strategiyası - beynəlxalq su növləri ticarətinin tənzimlənməsini gücləndirmək, məsuliyyətli balıqçılıq təcrübələrini təşviq etmək və risk qiymətləndirmələrini aparmaq invaziv növlərin gətirilməsinin qarşısını almağa kömək edə bilər (Xasıyev, 2016).

Su nəqliyyatı bioloji müxtəlifliyə və ekosistemlərin sabitliyinə ciddi təhdidlər yaradan invaziv növlərin qlobal yerdəyişməsinin əsas yolu kimi xidmət edir. İnvaziv

növlərin su yolu ilə yayılmasının təsirlərini azaltmaq üçün beynəlxalq qaydalar, monitorinq sistemləri və ictimai məlumatlandırma kampaniyaları da daxil olmaqla effektiv idarəetmə strategiyaları tələb olunur (SG Logistics 2024). Yerli, regional və qlobal səviyyədə birgə səylər bu ekoloji problemi həll etmək və su ekosistemlərini invaziv növlərin zərərli təsirlərindən qorumaq üçün çox vacibdir.

2.4. İnvaziv növlərin yayılmasında hava nəqliyyatının rolunun təhlili

Aviasiya ilə əlaqəli ekoloji problemlər barədə mülahizələr ICAO-nun (International Civil Aviation Organization/ Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı/İKAO) yaradılması (7 dekabr 1944-cü il) barədə Çikaqo Konvensiyasında öz əksini tapmışdır (Əsədov, 2009). 2004-cü ildə İKAO ətraf mühit sahəsində üç əsas məqsədi müəyyən etmişdir:

- Aviasiya emissiyalarının yerli havanın keyfiyyətinə təsirinin məhdudlaşdırılması və ya azaldılması;

- Əhəmiyyətli təyyarə səs-küyünə məruz qalan insan sayının məhdudlaşdırılması və ya azaldılması;

- Aviasiya fəaliyyətinin istixana qaz tullantılarının qlobal iqlimə təsirinin məhdudlaşdırılması və ya azaldılması.

Müasir mülki aviasiya üçün xarakterik xüsusiyyət bir çox təyyarənin marşrutlarının birləşdiyi böyük hava limanlarının olmasıdır. Bu cür hava limanları üçün ətraf mühitin hava nəqliyyatı prosesləri zamanı yaranan çoxsaylı zərərli maddələrlə çirklənməsi aktual problemə çevrilir (Xasıyev, 2016).

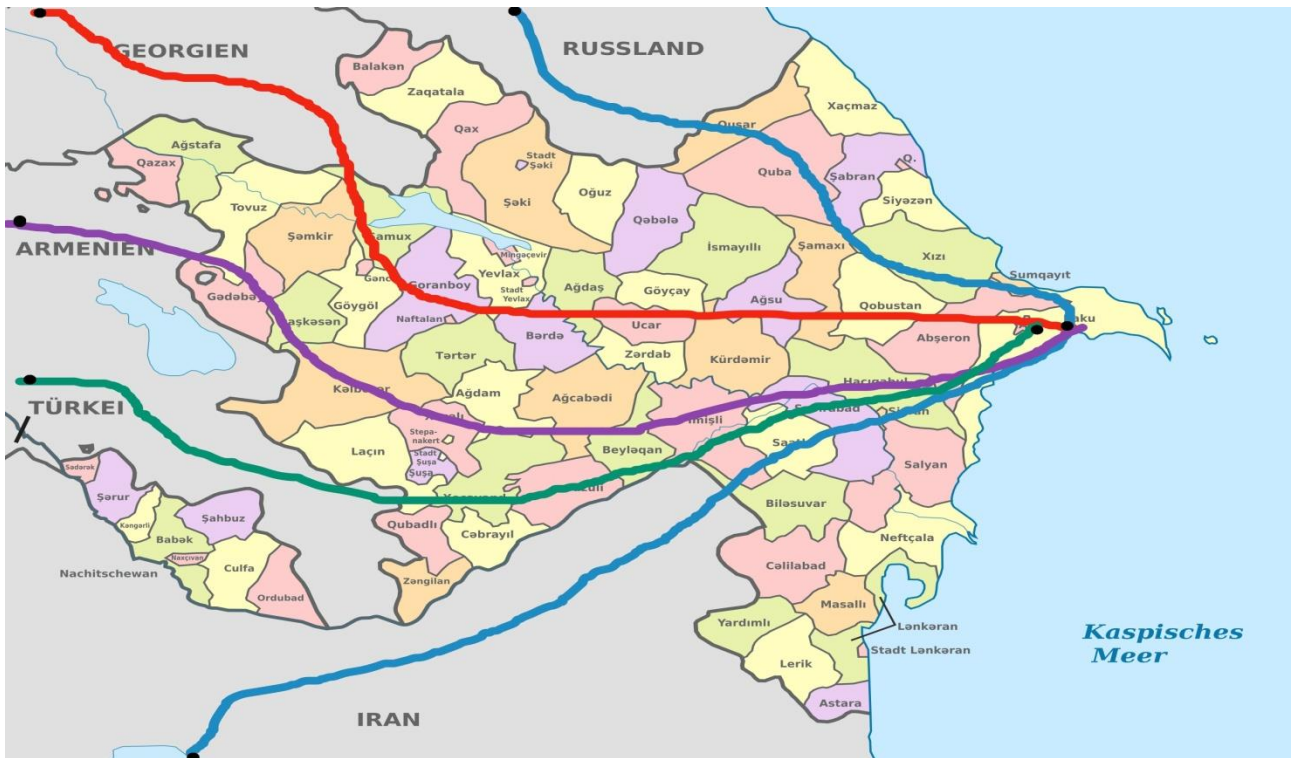
Günümüzdə hava nəqliyyatı dünya əhalisinin fərqli bölgələrində yaşayan insanlar arasında hər gün daha çox inkişaf edir. Hər nə qədər bu nəqliyyat növü həm insanlar üçün rahatlıq, həm də ticarət və turizm sahələrində irəliləyən bir fəaliyyət olsa da, bu, qlobal mühit üzərində təsir göstərən bəzi təhlükələri də artırır. Bir çoxları üçün bu təhlükələrdən biri də invaziv növ varlıqların yayılmasıdır.

Hava nəqliyyatı, dünya üzərində fərqli ekosistemlərdən bir-birinə keçid etmək üçün istifadə olunan ən sürətli və əlverişli vasitələrdən biridir. Lakin bu keçidlərin hər biri, istər səyahətçilərin çantaları, istər də yük maşınlarının yükləri ilə, potensial olaraq invaziv növ daşımalarına imkan verir. Özəlliklə, bu növlər yeni mühitlərdə yerli növləri məhv edə bilər (Xasıyev, 2016).

Hələ ki, bu məsələni həll etmək üçün nizamlanmış və geniş tətbiq edilmiş bir həll yoxdur. Lakin, bir çox ölkədə, hava limanlarında və dəniz limanlarında nəzarət və qeyri-əlavə olunmuş təhlükəsizlik prosedurları mövcuddur. Bu prosedurlar, invaziv növlərin daşınmasının minimuma endirilməsinə kömək edir. Bununla birlikdə, daha

çox ehtiyatlılıq və daha sərt tədbirlər tələb olunur. Hər bir səyahətçi, invaziv növlərin yayılmasının önənlənməsi üçün müştəri ilə əlaqədar öhdəlikləri olduğunu anlamalıdır. Zəruri təlimatlara əməl etmək, istifadə edilmiş obyektləri düzgün şəkildə imha etmək və qlobal mühitə hər kəs üçün fərqli zərurətlərə diqqət etmək lazımdır.

Bu məsələ, həm iqtisadi, həm də ekoloji sahələrdə qlobal bir məsələdir. İqtisadi inkişaf və nəqliyyatın inkişafı ilə birlikdə, invaziv növlərin yayılması ilə mübarizədə də daimi təşəbbüslər və yeniliklər tələb olunur. Hər bir fərdin, təşkilatın və dövlətin, bu təhlükəyə qarşı mübarizədə fəal olması əhəmiyyətli bir məsələdir.



Şəkil 2.3. Ölkə ərazisinə invaziv növlərin daxil olduğu nəqliyyat dəhlizləri.

Mənbə: Müəlliflər tərəfindən hazırlanmışdır.

Bu xəritədə biz invaziv növlərin Bakı –Tiblisi Qars yolu (BTQ) (---), Şimal-Cənub Nəqliyyat dəhlizi (---), Şərqi-Qərbi Nəqliyyat dəhlizi (---), Cənub-Qərbi Nəqliyyat dəhlizi (---) --- bu dəhlizlər vasitəsilə hərəkət edə biləcəyi və Azərbaycanda yayıla biləcəyi ehtimalı göstərilmişdir.

FƏSİL III

NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİ VASİTƏSİLƏ YAYILAN İNVAZİV NÖVLƏRİN EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİNİN TƏDQIQI METODOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ

3.1 Təsviri və analitik yanaşmaların müəyyən edilməsi

Qarşısının alınması və erkən aşkarlama strategiyaları ilə invaziv növlərlə mübarizə aparılması ciddi ekoloji və iqtisadi təsirlərin qarşısını ala bilər. Hərtərəfli metodologiya, bütün qiymətləndirmə kateqoriyalarında etibarlılıq qiymətləndirmələri və yekun bal, ətraflı yollar və təsir miqyası və mexanizmi ətraflı təsvir edilməlidir. Bu məlumatların verilməsi sonrakı profilaktika səyləri üçün əsas ola bilər və digər bölgələrdə təsirli şəkildə tətbiq oluna bilər. Bundan əlavə, metodologiyanın uyğunlaşdırılması məlumat mübadiləsini asanlaşdırır və nəticələrin maraqlı tərəflər və geniş ictimaiyyət üçün şərhini yaxşılaşdırır (Lieurance et.al, 2023).

İnvaziv növlərin ekoloji təsirlərini öyrənmək vacibdir, çünki bu, biomüxtəlifliyə və ekosistemlərin fəaliyyətinə potensial təsirləri anlamağa kömək edir. İnvaziv növlər filogenetik müxtəlifliyin və əlamətlərin itirilməsinə səbəb olan növ tərkibində yox olma və dəyişikliklərə səbəb ola bilər. Onlar həmçinin qida bağlarını və ekoloji qarşılıqlı əlaqələri poza bilər ki, bu da rezident növlərin sayında dəyişikliklərə səbəb olur. Bundan əlavə, invaziv növlər bütün dünyada yaşayış yerlərini və ekosistemləri təsir edərək trans sərhəd təsir göstərə bilər. İnvaziv növlərin ekoloji təsirinin qiymətləndirilməsi ətraf mühitin səmərəli idarə olunması və qorunması üçün də çox vacibdir. Bu, bizə yüksək riskli əraziləri müəyyən etməyə, resurslara üstünlük verməyə və yerli biomüxtəlifliyə və ekosistem xidmətlərinə mənfi təsirləri azaltmaq üçün strategiyalar hazırlamağa imkan verir (Kovacs et.al, 2014).

Riyazi modellər bioloji işğal proseslərini anlamaq və proqnozlaşdırmaq və müvafiq idarəetmə strategiyalarını inkişaf etdirmək üçün güclü bir konseptual çərçivə təmin edir. Beləliklə, bu modellər invaziv növlərin idarə edilməsi sahəsində geniş şəkildə öyrənilir. Əsasən, invaziv növlərlə mübarizə problemi resursların paylanması problemi. Konkret olaraq, iqtisadi və ya ekoloji problemi optimallaşdırmaq üçün

məkanda və zamanda bir sıra idarəetmə fəaliyyətlərini həyata keçirmək üçün məhdud mənbələrin necə ayrılacağını müəyyənləşdirməklə əlaqəli bir problem olaraq təyin edilə bilər (Büyüktəhtakın et.al, 2017).

İnvaziv növlərin tədqiqi üçün analitik yanaşmaların müəyyən edilməsi, effektiv və sistemativ bir tədqiq planının hazırlanması və invaziv təsirlərin idarə edilməsinə nail olmaq üçün uyğundur. Mövcud və invaziv bitki və heyvan növlərinin yerli və regional avadanlıqlar istifadə edərək müəyyən edilməsi əsasdır. Bu, invaziv növlərin nəzarət altına alınması üçün mövcud məlumatların əsasını təşkil edir. İnvaziv növlərin yayılma məhdudiyyətləri, həddindən artıq növ sayı, bioloji qabiliyyətləri və ekoloji effektləri kimi mühüm ölçülərin tədqiqi olmalıdır. Bu, invaziv növlərin davranışının anlaşılması və nəzarət strategiyalarının hazırlanması üçün əhəmiyyətlidir (Rout et.al, 2014).

İnvaziv növlərin təhlükəsizlik riskinin qiymətləndirilməsi və bu növlərin idarə olunması üçün tədbirlər müəyyənləşdirilməlidir. İnvaziv növlərin təsirinin zərərini azaltmaq üçün strateji tədbirlərin inkişafına nail olmaq olar. İnvaziv növlərin gələcəkdə yayılma arealının proqnozlaşdırılması üçün nümunələrin toplanması və model yaradılmalıdır. Bu, invaziv növlərə qarşı mübarizənin strateji planlanmasına və səmərəli tədbirlərin tətbiqinə imkan verir (Springborn, 2014). Bu analitik yanaşmalar, invaziv növlərin tədqiqində müəyyən edilmiş məqsədlərə nail olmaq və invaziv təsirin idarə olunması üçün əhəmiyyətli bir əsas təşkil edir.

3.2. Tematik tədqiqata metodologiyanın inteqrasiyası

İnvaziv növlər bioloji müxtəliflik konvensiyası tərəfindən bütün taksonomik qruplardan (gametlər, toxumlar, yumurta və ya şlamlar) həm keçmişdə, həm də bu gün təbii yaşayış yerlərindən kənarında gətirilən növlər və alt növlər kimi qəbul edilir. Bioloji istilalar, təbii coğrafi maneələri və ya siyasi sərhədləri aşmalarına imkan verən geniş ekoloji şəraitə və çoxalma potensialına yüksək uyğunlaşma qabiliyyətinə görə mövcud qlobal dəyişikliklər altında təbii yaşayış yerləri və biomüxtəliflik üçün ən ciddi ekoloji təhdidlərdən biri hesab olunur. Nəticədə, onların davamlı yayılması Avropanın daha geniş ərazilərində yayılmasına kömək etdi və əhəmiyyətli və geri dönməz ekoloji və sosial-iqtisadi ziyan vurdu. Yayılmalarını, aralarındakı səbəb əlaqələrini anlamaq və nəticədə potensial paylanmanın dəqiq modellərini inkişaf etdirmək üçün bir şərtidir (Gheorghe et.al, 2013).

İnvaziv növlərin ekoloji təsiri biomüxtəlifliyin itirilməsinə, yaşayış yerlərinin dəyişməsinə və ekosistemlərin fəaliyyətinə ciddi təsir göstərə bilər. Beləliklə, bu cür effektləri anlamaq və idarə etmək üçün hərtərəfli bir yanaşma lazımdır. Keys üsulunda metodoloji inteqrasiya bu mürəkkəb problemləri həll etmək üçün vacib bir strategiya ola bilər. Tədqiqat metodları invaziv növlərin ekoloji təsirini öyrənmək üçün geniş fənlər və yanaşmalardan istifadə edir. Bu tədqiqat sahəsi biologiya, ekologiya, ekologiya, coğrafiya və statistika kimi bir çox sahədəki mütəxəssislərin töhfələri ilə formalaşmışdır. İnvaziv növlərin ekoloji təsirini öyrənmək üçün tez-tez istifadə olunan bəzi üsullar müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən təklif olunmuşdur (National Geographic, 2024):

Sahə tədqiqatları və müşahidələri. İnvaziv növlər haqqında təbii yaşayış yerlərində və ya invaziv olduqları yeni ərazilərdə birbaşa müşahidə və məlumatların toplanması. Populyasiya ölçüsü, paylanması, reproduktiv müvəffəqiyyət, rəqabət qarşılıqlı əlaqəsi kimi amillərin müşahidəsi.

Təcrübələr və manipulyasiyalar. İnvaziv növlərin digər orqanizmlərlə qarşılıqlı təsirini anlamaq üçün nəzarətli laboratoriya və ya sahə təcrübələrinin aparılmasıdır.

Məlumatların modelləşdirilməsi və təhlili. İnvaziv növlərin yayılmasını və potensial yayılmasını təyin etmək üçün yaşayış mühitinin modelləşdirilməsi metodlarından istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat icmalı və meta-analiz (Meta-analiz bir neçə elmi tədqiqatın nəticələrini birləşdirən statistik təhlildir). Mövcud tədqiqatların tərtib edilməsi və ümumiləşdirilməsi invaziv növlərin ümumi ekoloji təsirini müəyyənləşdirməyə kömək edir. Meta-analiz yolu ilə müxtəlif tədqiqatların nəticələrini birləşdirmək və ümumi meylləri müəyyənləşdirmək mümkündür (Sokoine University of Agriculture, 2024).

İnvaziv növlərin nəqliyyat qovşaqlarında yayılmasını azaltmaq üçün aşağıdakı metodologiyalar təklif edilə bilər:

- Nəqliyyat qovşaqlarına yerləşdirilmiş kamera və sensorlar vasitəsilə invaziv növlərin girişini izləyin və qeyd edin. Bu, yayılmanın nəzarət altında saxlanması və monitorinqin effektivliyini artırmaq üçün əhəmiyyətli olacaq.
- Nəqliyyat qovşaqlarında invaziv növlərin yayılmasını azaltmaq üçün avtomobillər, dəmiryolları və təyyarələr kimi nəqliyyat vasitələrinin düzgün sterilizasiya və ya təmizlənməsi təmin edilməlidir.
- Qovşaqlarda yük və baqajların nəzarəti sərtləşdirilməli və invaziv növlərin yayılmasına səbəb olacaq bitkilər, topraq və heyvanların girişinə qarşı tədbirlər görülməlidir.
- Qovşaqların ətrafında ilkin müdaxilə zonası yaradılmalı və burada invaziv bitkilər və ya heyvanlar aşkar edilməlidir. Daha sonra bu zonaların düzgün təmizlənməsi və qorunması təmin edilməlidir.

Bu üsullar invaziv növlərin ekoloji təsirlərini aradan qaldırmaq üçün istifadə olunan ümumi yanaşmalardır və tədqiqatçılar tez-tez bu metodların birləşməsindən istifadə edərək daha dolğun bir fikir əldə etməyə çalışırlar.

3.3. Tədqiqat sahələrinin və növlərin seçilməsi üçün meyarların müəyyən edilməsi və məlumatların toplanması

Nəticələrin qiymətləndirilməsi və tədqiqat sahələrinin və obyektlərinin seçilməsi üçün məlumatların toplanması effektiv tədqiqat planının hazırlanmasında mühüm addımdır. Bu prosesi istiqamətləndirə biləcək bəzi addımları aşağıdakı kimi müəyyənləşdirmək olar. İlk addım tədqiqatın əsas suallarını və məqsədlərini müəyyənləşdirməkdir. Bu, hansı sahələrin və məlumat növlərinin yoxlanılacağını müəyyənləşdirmək üçün bir yol xəritəsi yaradır (Sarukhanova və.b, 2019).

Ədəbiyyat icmalısı. Müvafiq ədəbiyyatı araşdırarkən əvvəllər aparılan tədqiqatları və mövcud boşluqları müəyyənləşdirmək üçün müqayisəli təhlil aparılmışdır. Bu, hansı tədqiqat sahələrinin vacib olduğunu və daha da araşdırılmağa layiq olduğunu anlamağa kömək edəcəkdir.

Hədəf auditoriyası və nümunə seçimi. Tədqiqata rəhbərlik edəcək hədəf auditoriyasını müəyyənləşdirmək və uyğun bir nümunə strategiyası hazırlamaq vacibdir. Buraya hansı qrupların və ya populyasiyaların öyrəniləcəyi və onlara necə daxil olacağı planı daxildir.

Məlumat toplama metodlarının seçilməsi. Tədqiqat suallarına ən uyğun məlumat toplama metodlarını seçmək vacibdir. Buraya anketlər, müsahibələr, müşahidələr, eksperimental tədqiqatlar və ya sənəd təhlili kimi müxtəlif üsullar daxil ola bilər.

Mövcud məlumatların toplanması. Mövcud məlumat mənbələrini araşdırıb və mövcud məlumatlara daxil olaraq tədqiqat aparılmışdır. Bu, vaxt və xərc baxımından daha təsirli ola bilər və tədqiqat üçün vacib məlumatlar da verə bilər.

Yeni məlumatların toplanması. Mövcud məlumatlar kifayət deyilsə, yeni məlumat toplama proseslərini planlaşdırıb və tətbiq etmək vacibdir. Bu proses əvvəlcədən müəyyən edilmiş metodologiyaya uyğun aparılmalıdır.

İnvaziv növlər quru və su ekosistemlərini həm birbaşa, həm də dolay yolla rezident növlərin məhv edilməsi, rezident növlərin sayının azaldılması, biotik müxtəlifliyin azaldılması və ya qida dövrlərinin dəyişdirilməsi kimi çoxsaylı yollarla təsir edir. Təsirin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi invaziv növlərlə bağlı problemlərin

həllində təşəbbüs göstərməyin zəruriliyini əsaslandırmaq, xərcləri müəyyənləşdirmək və departament miqyasında birgə səyləri təşviq etmək və qərar qəbul edənlərə, xüsusən də son dərəcə sıx büdcə şəraitində səmərəli proqramlar hazırlamaq üçün mümkün variantları ölçməyə kömək etmək üçün lazımdır. Məsələn, invaziv növlər qida şəbəkələrindəki digər qida strukturuna birbaşa və ya dolayı yolla təsir edə bilər və sonradan karbon və qida dövrənini dəyişdirə bilər, lakin bunun necə baş verdiyi tam məlum deyil. İnvaziv otlar səbəbindən yanğın rejiminin dəyişdirilməsi kimi digər pozuntuların təsirlərini araşdırmaq, invaziv növlərin mənzərəyə göstərə biləcəyi geniş miqyaslı zərərli təsirləri daha dolğun qiymətləndirməyə imkan verir. Bundan əlavə, invaziv növlərin kifayət qədər təmiz hava və su təmin etmək kimi vacib ekosistem xidmətlərinə regional təsirini qiymətləndirmək üçün daha çox araşdırmaya ehtiyac var (Susan et.al, 2021).

Nəhayət, inventar və monitorinq proqramları və yüksək keyfiyyətli paylama məlumatları invaziv növlərin idarə edilməsi və ətraf mühit, iqtisadi və sosial təsirlərin kəmiyyət qiymətləndirmələrini inkişaf etdirmək üçün vacibdir. Proqramların müxtəlifliyi invaziv növləri müxtəlif miqyasda izləməyə imkan verir. Buna baxmayaraq, biliklərimizdə hələ də boşluqlar var. Ümumi olaraq meşəsiz sistemlərin, su yaşayış yerlərinin və invaziv bitkilərin modelləşdirilməsini, məlumat toplanmasını və xəritələşdirilməsini yaxşılaşdırmaq üçün təcili ehtiyac var. Bir çox fənlərdə ən çox aşkarlanan boşluq, invaziv növlərin yayılma dərəcəsini təsvir edən məkanla əlaqəli məlumatların nisbi çatışmazlığıdır. Bundan əlavə, müəssisələr və tərəfdaşlar arasında inventarlaşdırma, sorğu və monitorinq protokollarının standartlaşdırılması üçün çox iş görülməlidir (Becky et.al, 2021).

Materiallar hazırlanır və tərtib edilir. Buraya aşağıdakılar daxildir (Кудрявцева и др, 2023).

- coğrafi informasiya sistemi formatında tematik xəritələrin tərtib edilməsi;
- nümunələrin laboratoriya analizi
- pozulmuş və təhdid olunan ərazilərin foto planlarının və təsvirlərinin hazırlanması;
- mətnin hazırlanması və yekun hesabatın tərtib edilməsi;

- hesabat materiallarının tədqiqatçılarınqeydlərinə uyğun olaraq yekunlaşdırılması.

İlkin kameral mərhələdə sahə işlərinin müvəffəqiyyəti layihə üçün hesabat materiallarının vaxtında verilməsi bu mərhələnin keyfiyyətindən çox asılıdır.

Mərhələnin əsas vəzifələri (Zheng et.al, 2022):

- lazımi fond və kartoqrafik materialların müəyyənləşdirilməsi və alınması;
- məsafədən zondlama materiallarının alınması (kosmik tədqiqat, hava fotoqrafiyası), ərazinin ümumi landşaft quruluşunun müəyyənləşdirilməsi, pozuntuların ümumi qiymətləndirilməsi ilə onların əvvəlcədən deşifr edilməsi;
- ilkin xəritələrin və şifrənin açılması sxemlərinin hazırlanması;
- alınan bütün məlumatların təhlili, qruplara paylanması.

Fond və kartoqrafik məlumatların toplanması və təhlili aydındır ki, mövcud fond məlumatlarının miqdarı əsasən tədqiqatın aparılacağı ərazidən asılıdır. Ərazinin öyrənilməsi dedikdə:

- mövcud kartoqrafik məlumatların olması (topoqrafik əsas, tematik xəritələr);
- bölgənin vəziyyətinə görə elmi nəşrlərin olması;
- ərazinin vəziyyəti və sosial-iqtisadi parametrləri ilə bağlı müasir statistik məlumatların olması;
- ərazi tədqiqatları üçün fond materiallarının olması – ekspedisiyaların, elmi xəstəxanaların hesabatları, qoruqların təbiət salnamələri;
- bölgədəki analoq obyektlər üçün mövcud materialların olması.

3.4. Həm invaziv növlər, həm də nəqliyyat şəbəkələri üçün nümunə götürmə üsullarının müəyyənləşdirilməsi

İnvaziv növlər dünyada biomüxtəlifliyə, ekosistemlərə və kənd təsərrüfatına ən böyük təhdidlərdən birinə çevrilmişdir və çox böyük ekoloji və iqtisadi itkilərə səbəb olmuşdur. Bundan əlavə, invaziv növlərin yaratdığı təhlükə insan fəaliyyətinin və iqtisadiyyatın qloballaşması səbəbindən artır. Son illərdə invaziv növləri məhdudlaşdırmaq və ləğv etmək üçün müxtəlif layihələr qəbul edilmişdir (Early et.al, 2016).

Ənənəvi olaraq, monitorinqin əsas metodu dəqiq, lakin təsirsiz bir tədbir hesab edilən nəzarət hesab olunurdu. Bundan əlavə, bitki inkişafı, geniş məkan əhatə dairəsini qiymətləndirə bilməmək, alimlərin subyektiv mühakimələri və əlçatmaz ərazi kimi müxtəlif amillər monitorinq imkanlarını məhdudlaşdırır. Hiperspektral məsafədən zondlama uyğun bir monitorinq metodu sayılır və bəzi monitorinq sistemlərində uğurla istifadə olunur. Bu tədqiqatlar yalnız fərdi invaziv bitkiləri müəyyənləşdirdi və bir neçə növü təsnif etməyə çalışmadı. Bununla birlikdə, görüntü məlumatlarına əsaslanan birdən çox invaziv növlərin eyni vaxtda müəyyənləşdirilməsi fenotipik rənglərin oxşarlığı səbəbindən çətin olaraq qalır. Hiperspektral şəkillər zəngin spektral məlumat verə bilər və potensial olaraq oxşar növlərin rənglərini eyni vaxtda müəyyənləşdirməyə imkan verir (Zheng et.al, 2022).

Ümumiyyətlə, obyektlərin tam spektrli əyriləri haqqında məlumatlar hiperspektral şəkillərdən çıxarılır və “İstinad Vektor Metodu” və “Təsadüfi Meşə” imi maşın öyrənmə üsulları ilə identifikasiya üçün istifadə olunur. Hiperspektral görüntülərdə müəyyən zolaqların tutulmasının vacib spektral məlumatların itirilməsinə səbəb ola biləcəyini inkar etmək olmaz. Bununla birlikdə, tam spektral əyri ilə əsas məlumatların axtarışı zəruridir, çünki hiperspektral görüntü identifikasiyaya müdaxilə edəcək və müvəqqəti etibarlılığını azaldacaq bir çox səhv məlumat ehtiva edir (Joshua et.al, 2022).

İnvaziv növlər və nəqliyyat şəbəkələri bütün dünyada ekosistemlər və insan fəaliyyəti üçün ciddi problemlər yaradır. Dinamiklərini və qarşılıqlı təsirlərini

anlamaq, mürəkkəbliklərini əks etdirə biləcək etibarlı nümunə götürmə üsullarını tələb edir. İnvaziv növlərin aşkarlanması üçün nümunə götürmə üsulları aşağıdakılardır (Unesco Digital Library, 2018):

Cədvəl 3.1. İnvaziv növlərin aşkarlanması üçün nümunə götürmə üsulları

Metodlar	İzahı
Nümunə nöqtələrinin müəyyənləşdirilməsi	bu metod, nümunə nöqtələrinin kəsiklər boyunca sistematik şəkildə yerləşdirilməsini və müəyyən bir radiusda invaziv növlərin mövcudluğunu qeyd etməyi əhatə edir. Növlərin paylanması və onların sayı barədə məkan baxımından dəqiq məlumatlar verir.
Kvadratlardan nümunə götürmə	verilən ölçülərin kvadrları təsadüfi olaraq tədqiq olunan ərazidə yerləşdirilir və hər kvadrat daxilində invaziv növlərin mövcudluğu və bolluğu qeyd olunur. Bu üsul növlərin müxtəlifliyini və cəmiyyətin tərkibini qiymətləndirməyə imkan verir.
Məsafədən zondlama	peyk görüntüləri və hava fotoqrafiyasından istifadə edərək, uzaqdan zondlama üsulları invaziv növlərin geniş məkan miqyasında aşkarlanmasına və izlənməsinə imkan verir. Bu, landşaftın ərazi səviyyəsində qiymətləndirilməsi və tendensiyaların təhlili üçün dəyərli məlumatlar verir.
ətraf mühətdən DNT nümunəsi	eDNA nümunəsi, invaziv növlərin DNT-nin mövcudluğunu aşkar etmək üçün su və ya torpaq kimi ətraf mühit nümunələrinin toplanmasını əhatə edir. Bu qeyri-İnvaziv metod həssas və tutulmayan və ya sirlili növlərin aşkarlanmasında təsirli olur.

Nəqliyyat şəbəkələri üçün nümunə götürmə üsullarını isə aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

Cədvəl 3.2. İnvaziv növlərin aşkarlanması üçün nümunə götürmə üsulları

Metodlar	İzahı
Trafik axını təhlili	kameralar və sensorlar kimi yol izləmə vasitələrindən istifadə edərək nəqliyyat şəbəkələrindəki nəqliyyat axınlarının quruluşunu təhlil etmək mümkündür. Bu üsul nəqliyyat vasitələrinin hərəkəti, tıxac və trafik dinamikası haqqında bir fikir əldə etməyə imkan verir.
Gediş və təyinat rəyləri	nəqliyyat şəbəkələrində nəqliyyat vasitələrinin gediş və təyinatını izləmək üçün aparılan sorğular. Bu məlumatlar səyahətçilərin davranışlarını, səyahət bölgüsünü və nəqliyyat xidmətlərinə olan tələbi anlamaq üçün çox vacibdir.
Şəbəkə bağlantısı təhlili	qrafik nəzəriyyəsi və şəbəkə təhlili metodlarından istifadə edərək nəqliyyat şəbəkəsi əlaqələrinin və topologiyasının təhlili. Bu, şəbəkədəki kritik qovşaqları, marşrutları və zəiflikləri müəyyən etməyə kömək edir.
Simulyasiya	trafik ssenarilərini simulyasiya etmək və müxtəlif mühitlərdə şəbəkə performansını proqnozlaşdırmaq üçün simulyasiya modellərinin inkişafı. Bu nəqliyyat planlaşdırma, optimallaşdırma və infrastruktur dizaynında kömək edir.

İnvaziv növlərin və nəqliyyat şəbəkələrinin nümunə götürmə metodlarının müqayisəli təhlili effektiv idarəetmə və qərar qəbul etmək üçün vacibdir. Müxtəlif nümunə götürmə metodlarının üstünlüklərini və mənfi cəhətlərini qiymətləndirərək tədqiqatçılar və praktikantlar invaziv növlərin təsirini azaltmaq və nəqliyyat şəbəkələrinin səmərəliliyini artırmaq üçün güclü monitorinq və idarəetmə strategiyaları hazırlaya bilərlər.

3.5 Kompleks təhlil üçün statistik metodlardan və CİS alətlərindən istifadə edərək məlumatların təhlil edilməsi

Məkan təhlili məkanla bağlı mürəkkəb problemləri həll etməyə, məlumatlarınızı coğrafi baxımdan öyrənməyə və anlamağa, əlaqələri müəyyən etməyə, nümunələri müəyyən etməyə və kəmiyyət göstərməyə, tendensiyaları qiymətləndirməyə, proqnozlar verməyə və qərarlar qəbul etməyə imkan verir. Məkan təhlili xəritələşdirmədən kənara çıxır və yerlərin xüsusiyyətlərini və aralarındakı əlaqəni öyrənməyə imkan verir. Məkan təhlili qərar qəbul etmək üçün yeni perspektivlər açır. Məkan analizindən istifadə edərək bir çox mənbədən məlumatları birləşdirə və bir sıra məkan operatorlarını tətbiq edərək yeni məlumatlar əldə etmək mümkündür. Bu məkan təhlili alətləri dəsti mürəkkəb məkan suallarına cavab verməyə imkan verir. Statistik analiz müşahidə olunan nümunələrin mənalı olub olmadığını müəyyən edə bilər (Esri, 2010).

Bir yerin müəyyən bir fəaliyyət üçün uyğunluğunu hesablamaq üçün müxtəlif təbəqələri təhlil etmək mümkündür və görüntü analizindən istifadə edərək zamanla dəyişiklikləri aşkar etmək olar. Bu vasitələr vacib məsələləri həll etməyə və sadə vizual təhlildən kənara çıxan qərarlar qəbul etməyə imkan verir. Bir çox məkan suallarına cavab vermək və məkan təhlili aparmaq üçün (Esri Insider, 2016).

Məlumat emalı texnologiyasından istifadə edərək məlumatları araşdırmaq, görüntüləmək, hazırlamaq mümkündür. Məlumatların hazırlanması prosesi bir çox məkan təhlili və xəritə çəkmə prosesləri üçün ilk addımdır. Diaqramlardan istifadə edərək məlumatların vizuallaşdırılması, cədvəldəki əsas rəqəmlər kimi görmək çətin olacaq nümunələri, meylləri, əlaqələri və strukturları müəyyən etməyə imkan verir. Analiz nəticələrini şərh edib və diaqram şəklində təqdim etmək mümkündür. ArcGISPro-da məkan analizinin gücündən istifadə edərək aşağıdakı coğrafi məlumat əməliyyatlarını həyata keçirmək mümkündür (İMB, 2019).

Maşın öyrənmə və süni intellekt. Maşın öyrənməsi məlumatların proqnozlaşdırılması, təsnifatı və klasterləşdirilməsini avtomatlaşdıran məlumatlara əsaslanan alqoritmlər və texnikalar toplusudur. Dərin öyrənmə, məlumatları öyrənmək

üçün süni sinir şəbəkələrindən istifadə edən maşın öyrənmə metodlarının vacib bir hissəsidir. Maşın və dərin öyrənmə, görüntü təsnifatından məkan nümunələrinin aşkarlanmasına və çoxölçülü proqnozlaşdırılmasına qədər geniş tətbiq olunan sahələrdə məkan problemlərinin həllində mühüm rol oynaya bilər (Mohammad, 2023).

Ənənəvi maşın öyrənmə texnikalarına əlavə olaraq, ArcGISPro, mahiyyət etibarilə məkan olan bir sıra maşın öyrənmə metodlarını da əhatə edir. Coğrafiyanı birbaşa hesablamalarına daxil edən bu məkan metodları daha yaxşı bir anlayışa səbəb ola bilər. Məkan komponenti tez-tez forma, sıxlıq, bitişiklik, məkan bölgüsü və ya yaxınlığın ölçülməsi formasını alır. Həm ənənəvi, həm də mahiyyət etibarilə məkan maşın öyrənməsi məkan problemlərinin həllində mühüm rol oynaya bilər və ArcGISPro onların istifadəsini bir neçə yolla dəstəkləyir (Soto et.al, 2023).

Məsələn Portuqaliyada, 1980-ci illərin əvvəllərindən bəri, əsasən Mondego, Tagus və Sado vadilərində suvarma kanallarına təsir edən su sümbülünün açıq şəkildə yayılması müşahidə edilmişdir. Su sümbül istilasını izləmək və aşkar etmək üçün coğrafi informasiya sistemləri (CİS) və məsafədən zondlama (MZ) istifadə edilmişdir. Sentinel-2 multispektral aləti (MSI), orta çözünlüklü spektr radiometri (MODİS) və Landsat kimi müxtəlif sensorlar tərəfindən əldə edilən peyk görüntüləri, su bitki örtüyünü aşkar etmək üçün istifadə olunan normallaşdırılmış bitki fərqi indeksi (NDVI) kimi bitki indeksləri əldə etmək üçün istifadə etmək mümkündür. Bəzi tədqiqatlar maşın öyrənmə metodlarından istifadə etmişdir (Joao et.al, 2022).

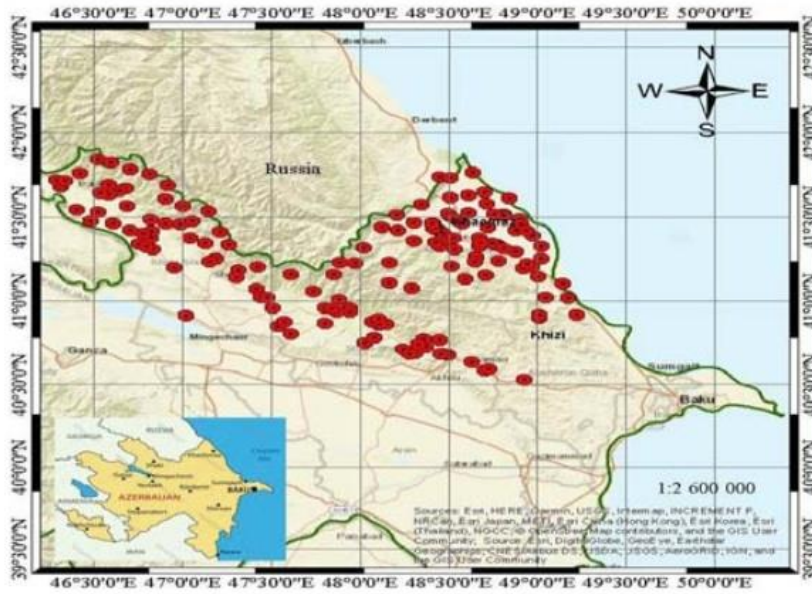
Bundan əlavə, GIS sahə tədqiqatlarının məkan platformasına sürətli və səmərəli inteqrasiyası üçün bir yol təqdim edir. Bitki örtüyü məlumatları tez-tez bir çox torpaq menecerləri üçün məlumatların toplanmasına nəzarət etmək üçün uzun müddətdir davam edən bir metod olan şəxsi sorğular vasitəsilə toplanır. Bununla birlikdə, xüsusilə məhdud işçi heyəti və mənbələri olan dövlət qurumları üçün onları məkan veb görüntülərinə çevirmək çətin ola bilər (National Geographic, 2024). İnvaziv növlərin monitorinqini digər təbii resurslarla əlaqəli məsələlərlə birləşdirən torpaq menecerləri artan insan-ətraf mühit qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində məhdud resurs mühitində məlumat əsaslı qərarlar qəbul etmək üçün sahə tədqiqatları, verilənlər bazası idarəetməsi, təhlil və interaktiv veb xəritələrin tam inteqrasiyasına ehtiyac duyurlar. Xəritə çəkmə veb

tətbiqlərini invaziv növlərlə mübarizə imkanlarını təhlil etmək və görüntüləmək üçün ümumiləşdirici vasitə kimi istifadə etmək imkanları var. Alətlərə giriş asanlığının sadə məlumat toplama ilə birləşməsi vətəndaş elmi kimi dövlət elmi proqramları üçün uyğundur. İntegrativ alətlər mülki elmi layihələrə xüsusi yerləşmə rıqlarına ehtiyac olmadan xüsusi vizualizasiyalara daxil olmaq və onları tələb əsasında yaratmaq imkanı verə bilər (Bonney et.al, 2009).

Məkan məlumatlarını yaratmaq və hər hansı bir ehtiyac üçün, xüsusən də CİS mütəxəssisi olmayanlar üçün bölüşmək üçün daha da uyğunlaşdırıla bilər. Bunun üçün bir nümunə vermək mümkündür. Məsələn Valley Forge Milli Tarix parkı, Pensilvaniya ştatının Philadelphia yaxınlığında yerləşən 3500 hektarlıq bir parkdır. İnqilab müharibəsi zamanı qış düşərgəsinin qurulduğu Valley Forge, tarixi və mədəni dəyərini qoruyub saxlamağı bacardı. Park, Orta Atlantik bölgəsinin yuxarı hissəsində becərilməyən, lakin yaxşı vəziyyətdə saxlanılan yüksək dağ otlu bitki örtüyünün ən böyük sahəsini əhatə edir, hündür otlu çəmənlik parkın ərazisinin 42%-ni (1340 hektar) tutur (Randall et.al , 2022).

Bu ekosistemlər yerli bitki populyasiyaları üçün çox vacibdir və vəhşi təbiət mühiti və onlarla əlaqə, qida dövrü, karbon ayrılması və estetik və mədəni dəyər kimi dəyərli ekosistem xidmətləri göstərir. Bununla birlikdə, Kentucky Bluegrass, bahar otu, dikən otu və Valley Forge çəmənliklərində və otlaqlarında çəmən fescue kimi invaziv ot növləri, yerli ekosistemlərin canlılığını təhdid edir. Park menecerləri vəhşi təbiət mühitini və əlaqələrini dəstəkləmək, biomüxtəlifliyi artırmaq, tarixi mənzərələri əbədləşdirmək, eroziyanın qarşısını almaq və iqlim dəyişikliyinə qarşı müqaviməti artırmaq üçün parkın 80% - də yerli bitki populyasiyalarını bərpa etməyə çalışırlar. Son 10 ildə Valley Forge, arzu olunan şərtlərə çatmaq üçün ətraflı meyarlara (yəni standartlara və ya ölçülərə) sahib bir çəmən idarəetmə proqramı tətbiq etdi. Park menecerləri yerli bitkiləri bərpa etmək üçün mexaniki müalicələrdən, herbisidlərdən və təyin olunmuş yangınlardan istifadə edirlər. Tədqiqatçılar, həm yerli, həm də invaziv bitki növlərini qeyd edərək park boyunca 100-dən çox ərazidə illik vizual müayinələr yolu ilə irəliləməni izləyirlər (Joshua et.al, 2022).

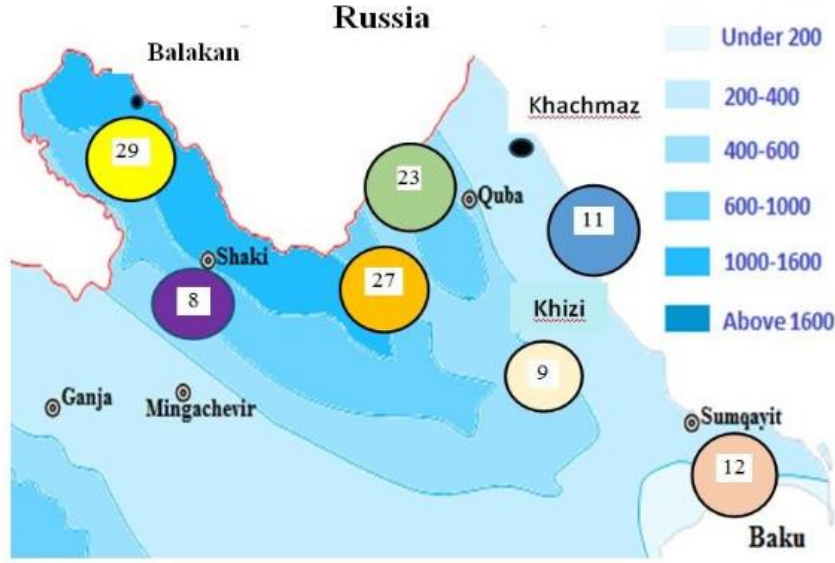
Şəkil 3.1-dən görüldüyü kimi, əksəriyyətində xarici taksonlar Rusiya və Gürcüstan ilə sərhəddə olan botanik coğrafi bölgələrdə mərkəzləşir (Xəzər dənizinin sahil dəniz düzlüyü, Böyük Qafqazın Quba hissəsi), onlardan Azərbaycana girirlər. Bu, yuxarıda qeyd olunmuş ölkələrdə yetişən yeni nəticələr (*Acaliphaaustralis*, *Phalacrolomaannum*) tərəfindən təsdiqlənir və son vaxtlarda bizim ərazilərdə aşkar edilmişdir (Abdieva, 2018).



Şəkil 3.1. Azərbaycanda xarici bitkilərin lokalizasiyası

Mənbə:Abdieva, 2019: s.19

Regionda xarici bitkilərin yayılmasını təyin edən bir başqa faktor iqlimdir. Orta illik yağıntı yüksək olduğu ərazilərdə (600 ilə 1600 mm arasında), invazyaların ən çoxunun mərkəzləşdiyi görülür (Şəkil 2).



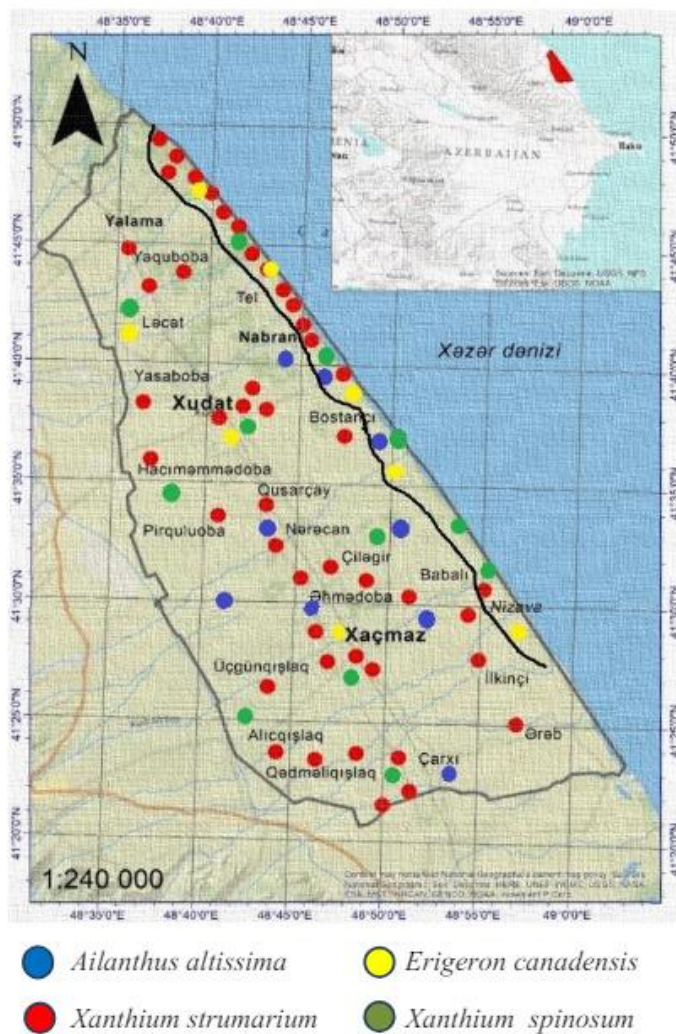
Şəkil 3.2. Fitoinvaziyaqların iqlim bölgələrinə görə kəmiyyət paylanması

Mənbə: Abdiyeva, 2019: s.19

Bəzi növlər bir neçə bölgədə rast gəlinir. Son illərdə antropogenik təzyiqlin (kənd sahələrinin genişləndirilməsi) artması və yüksək ümumi ürəkli potensialı və geniş ekoloji dəyəri ilə birlikdə, bir çox növ aktiv olaraq təbii ekosistemlərə daxil olmağa başlayırlar. Cəmi 12 (30.7%) növ invaziv statusa malikdir, qalan 27 (69.2%) növ potensial invaziv olaraq qiymətləndirilir. Potensial invaziv bitkilərdən 17 növ 2-ci sinifə, qalan 10 növ isə 1-ci sinifə daxil edilir. İnvaziv növlər arasında 6 növ 5-ci sinifə, qalanlar isə 6-cı sinifə verilir. İnvaziv növlərin hazırda sahillərdə (*A. retroflexus*, *A. altissima*, *E. canadensis*, *E. bonariensis*, *X. strumarium*, *X. spinosum*), meşədə (*A. australis*, *E. canadensis*, *E. bonariensis*, *A. artemisiifolia*, *A. altissima*, *Ph. americana*) və çayırılarda (*E. canadensis*, *E. bonariensis*, *A. artemisiifolia*, *A. retroflexus*, *Ph. annuum*) müxtəlif bölgələrdə təqdim edildiyi müəyyən edilmişdir. Bunların arasında *A. retroflexus* əvvəlcə faydalı edible bitki kimi təqdim olunmuşdur, yerli əhalinin hələ də *Amaranthus L.* cinsinin nümayəndələrindən istifadə etdiyi bilinir. *A. altissima* və *R. pseudoacacia*, əvvəllər 20-ci əsrin ortalarında qida kimi istifadə edilmişdir; onlar geniş yayılan kimi əyalət yollarında gözəl ağaclandırma ağacları kimi massiv şəkildə əkilmişdir. Qalanları təsadüfi xarici bitkilərdir. *A. australis* 2015-ci ildə N.P.Mehdiyeva tərəfindən Azərbaycanda Quba, Qax, Lənkəran və Abşeron idarə bölgələrində aşkar edilib. Bir çox tədqiqatçılar (2016-2019) *A. australis* növünün

Göygöl (Kiçik Qafqaz Şimal), Siyəzən, Şabran, Xaçmaz, Zaqatala, Balakən idarə bölgələrində yeni yerlərini təyin etmişdir. Beləliklə, 5 ildə bu növün məkanını 2 dəfəyə qədər genişləndirdiyi müəyyən edilmişdir (Abdieva, 2019).

Davamlı invaziv icmalar *X. spinosum* və *X. strumarium* Quba rayonunun yaxınlığında kənd təsərrüfatı torpaqları boyunca böyüyən bu bitkilər meşələrə və onlarla həmsərhəd olan kol icmalarına nüfuz etməyə başlayır. Xaçmaz rayonunda *xanthium* L., *Erygeron* L., *Ailanthus* Desf cinslərinin növləri Xəzər dənizinin sahil zolağına fəal şəkildə nüfuz edir, qumlu substratın duzluluğuna uyğunlaşır və qumlu çimərliklərin keyfiyyətini pisləşdirir.



Şəkil 3.3. Sahil ekosistemlərində invaziv bitkilərin lokalizasiyası

Mənbə: Abdiyeva, 2019: s.20

Xarici bitki florasının təhlili göstərdi ki, Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsindəki xarici (qeyri-yerli) növlərin ümumi sayı dəyərli siniflərə (1-3) mənsub olur, onları təşkil edir 26 növ (66.6%) və onlar potensial invaziv bitkilərdir, qalanı isə 4-5 siniflərə

təyin olunur və onlar invazivdir - *A. altissima*, *A. retroflexus*, *A. artemisiifolia*, *A. australis*, *E. canadensis*, *E. bonariensis*, *G. parviflora*, *P. annuum*, *P. americana*, *R. pseudoacacia*, *X. strumarium*, *X. spinosum*.



Şəkil 3.4. Sahildə ksantiumstrumarium

Mənbə: Abdiyeva, 2019: s.20

Hazırda, Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsində 39 taksona aid olan xarici floranın növü qeydə alınmışdır. On üç növün geniş yayılması müşahidə olunur. Rusiya və Gürcüstandan növlərin girişini tarixi olaraq təmin edən əsas köç körpüləri Xəzər sahilində istifadə olunan ərazilərdir. İnvaziyaların bölgədə yayılması iqlim şəraitinin müxtəlifliyinə bağlıdır. Hazırda xarici floranın nümayəndələri təkcə bölgədə aktivləşməyə başlayır və onların idarə edilməsinin ilk addımı onların nəzarət altına alınması üçün dövri nəzarətdir, invaziv bitkilərin bioekologiyasının və dayanıqlılığının öyrənilməsi ilə bağlıdır.

3.6. Paylanma nümunələrini izah etmək üçün modellərin hazırlanması

İnvaziv növlərin tədqiqində paylanma nümunələrini izah etmək üçün, modellərin hazırlanması vacib bir addımdır. İnvaziv növlərə qarşı mübarizədə istifadə olunan bir neçə modelləri təsvir edərək, paylanma nümunələrini aşağıdakı kimi vermək olar.

Xətti artım modeli. Birinci model, invaziv növün populyasiya artımını lineyar şəkildə modelləyir. Bu modellərdə, növün illik artım dərəcəsi və ya paylanma hızı düzgün bir şəkildə artır. Burada, invaziv növün daxili artım faizi və yayılma imkanları nəzərə alınır. Bir səhifədə bu modellərin tətbiq edilməsi və paylanma nümunələrinin təşkil edilməsi ilə bağlı nüansları izah etmək mümkündür (Cobuloglu and Büyükahtakın, 2017).

Yükgötürmə qabiliyyətli nəzarətli modellər. İkinci model, invaziv növün populyasiya artımını daşıyıcılara nəzarətli funksiyalarla təsvir edilir. Bu modellərdə, invaziv növün məhdudiyətli mühitdə qalmağa məhdud olan maksimum populyasiya həddi nəzərə alınır. Bu modellər, invaziv növlərin paylanma nümunələrinin təşkilində həm fiziki, həm də bioloji mühit faktorlarının rolu barədə daha ətraflı məlumat verir. Bu modellərə əsasən, invaziv növün yayılma prosesini daha yaxşı anlamaq və invaziv bitkilərin idarə edilməsinə yönəlik effektiv strategiyaların təyin edilməsi mümkündür. İnvaziv növlərin tədqiqində modellərin rolu və istifadəsi ilə əlaqədar ətraflı məlumatlar təqdim edərək bu sahədəki araşdırmaların inkişafına töhfə verməkdə mühüm bir addım olacaq (Büyükahtakın et.al, 2017).

İnvaziv növlərin idarə edilməsi planlaşdırmasında nəzərə alınması vacib olan əsas faktorlar invaziv növün daxili artım dərəcəsi, invaziv növün artım funksiyasının forması, daşıntı prosesləri və məkan təsviri kimi göstərilir. İnvaziv növün populyasiyasının artımı xətti, eksponensial və ya logistik funksiya ilə modellənə bilər.

Növbəti fəsildə modelləşdirilmə vasitəsi ilə invaziv növlərin ətraf mühitə təsirini modelləşdirmişik.

IV FƏSİL

AZƏRBAYCANDA ƏTRAF MÜHİTİN EFFEKTİV İDARƏ EDİLMƏSİ VƏ DAVAMLİ İNKİŞAF ÜÇÜN NƏQLİYYAT ŞƏBƏKƏLƏRİ VASİTƏSİLƏ İNVAZİV NÖVLƏRİN YAYILMASININ EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİNİN TƏHLİLİ

4.1. Azərbaycanı invaziv növlərin yayılması baxımından nəqliyyat marşrutlarının və qovşaqlarının təhlili

Dünyada invaziv növlərin nəqliyyat yolu ilə yayılması qlobal miqyasda ciddi narahatlıq doğurur və Azərbaycanda da bu məsələ aktual olaraq qalmaqdadır. Çünki Coğrafi mövqedə Azərbaycan beynəlxalq nəqliyyat qovşağında yerləşir. İnvaziv növlərin nəqliyyat marşrutları xüsusən də dəniz yolları yerli olmayan növlərin yeni mühitlərə yeridilməsi üçün əsas kanal rolu oynayır. Bu növlər yerli ekosistemlərə, iqtisadiyyata və əhəlinin sağlamlığına ciddi təsir göstərə bilər.

Azərbaycanda invaziv növlərin yayılması faktoru kimi beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərinin təhlili ekologiyaya qloballaşma və ticarətlə birləşdirən mürəkkəb məsələdir. Qloballaşma dövrü bioloji işğalların miqyasını və müxtəlifliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır. Qlobal nəqliyyat və ticarətin qarşılıqlı əlaqəsi həm təsadüfi, həm də qəsdən növlərin introduksiyyalarının artmasına səbəb olmuşdur. Beynəlxalq ticarət və nəqliyyat şəbəkələrindəki artım invaziv növlərin yayılması üçün yeni yollar yaratmışdır. Bu, Şərqi-Qərbi və Şimal-Cənub marşrutları kimi bir neçə beynəlxalq nəqliyyat dəhlizinin əsas qovşağı olan Azərbaycan üçün xüsusilə aktualdır (TRACECA, 2009).

Azərbaycanın orta dəhlizindən keçən Qazaxıstan, Gürcüstan, Türkiyə nəqliyyat marşrutları regional ticarət üçün əsas ola bilər (OECD, 2023). Orta Dəhliz Çin, Azərbaycan və Avropa ölkələri arasında səmərəli ticarət və nəqliyyat əlaqələrinin təmin edilməsində əsas rol oynayır. Bu ilin dörd ayı ərzində Orta Dəhliz üzrə yükdaşımaların həcmi 2023-cü illə müqayisədə 35% artıb. Bu, nəqliyyat fəallığının və ölkələr arasında kommunikasiya imkanlarının əhəmiyyətli dərəcədə artmasından xəbər verir (APA Group, 2024). İnvaziv növlərin ekosistemlərə təsirlərini idarə etmək üçün,

bu təsirin qiymətləndirilməsi üsullarını, tənzimləyici çərçivələri, biotəhlükəsizlik tədbirlərini ehtiva edən qlobal strategiya hazırlanmalıdır.

Azərbaycanda invaziv növlərin yayılmasına təsir edən amil kimi dəniz yollarının təhlili:

İnvaziv növlərin yerli ekosistemlərə yeridilməsi və yayılmasında dəniz marşrutları əhəmiyyətli rol oynayır. Xəzər dənizi vasitəsilə Azərbaycan qonşu ölkələrdən, istər Çin Avropa ipək xətti istərsə Avropa Orta Şərq, Rusiya marşrutlarının qovşağında olduğu üçün dəniz nəqliyyatı müxtəlif istiqamətdə daxil olan invaziv növlər üçün ötürücü vasitə rolunu oynaya bilər. Xəzər dənizi vasitəsilə Azərbaycana gələn invaziv növlərin təsiri əsas tədqiqat obyektidir.

İnvaziv növlərin dəniz marşrutları vasitəsilə Azərbaycana gətirilməsi müxtəlif mexanizmlər vasitəsilə baş verə bilər, məsələn, gəmilərdən ballast suyunun axıdılması, gövdənin çirklənməsi və akvakultura növlərinin qəsdən və ya təsadüfən suya buraxılması. İnvaziv növlər yeni yaşayış mühitinə daxil olduqda burda olan yerli növlərlə rəqabət apara, yaşayış yerlərini dəyişdirə və qida şəbəkələrini poza bilər.

Dəniz yolları ilə invaziv növlərin yayılmasını azaltmaq üçün ballast suyunun və gövdənin müntəzəm olaraq təmizlənməsi kimi ciddi biotəhlükəsizlik tədbirlərinin həyata keçirilməsi çox vacibdir. Dəniz nəqliyyatı marşrutları da bioinvaziya təhlükəsinə kömək edir, çünki Azərbaycanın Xəzər dənizi, Volqa çayı və digər kanallar vasitəsilə dünya okeanına çıxışı var ki, bu da növlərin hərəkətini asanlaşdırır (Zarbaliyeva et.al, 2016).

Xəzər Dənizi Üzərində Tankerlər və Gəmiçilik:

Mnemiopsis leidyi (Yumru meduza): Xəzər dənizində plankton populyasiyalarını məhv edir, balıqçılıq sənayesinə ziyan vurur. Xəzər dənizinə isə bu növ 1999-cu ildə Volqa Don kanalı vasitəsilə ilə gəlmişdir. Pseudorasbora parva (Yapon qarpuzu balığı): Dəniz vasitəsilə yayılaraq yerli balıq növlərini sıxışdırır (ARETSN, 2010).

İnvaziv növlərin yayılmasına nəzarət etmək və Azərbaycanda biomüxtəlifliyi və ekoloji tarazlığı qorumaq üçün su nəqliyyatı marşrutlarının monitorinqini və idarə olunmasının həyata keçirmək lazımdır.

Azərbaycanda invaziv növlərin yayılmasına təsir edən amil kimi quru yollarının təhlili:

İnvaziv növlərin yayılmasında quru nəqliyyat yolları xüsusi rol oynayır. İnvaziv növlərin Azərbaycanda, xüsusən də Böyük Qafqaz regionunda yayılması mühüm ekoloji narahatlıq doğurur. Malların və insanların hərəkətini asanlaşdıran quru yolu və dəmir yolu şəbəkələri də invaziv növlər üçün marşrut kimi xidmət edə bilirlər. İnvaziv növlər avtomobillərdə və yüklərdə avtostopla daşınaraq yeni ərazilərə yayıla bilirlər.

İnvaziv növlər tez-tez qonşu ölkələr vasitəsilə yeni bölgələrə daxil olur. Azərbaycanda bir çox invaziv növlərə Rusiya və Gürcüstanla həmsərhəd ərazilərdə rast gəlinir, oradan ölkəyə miqrasiya edirlər (AXA, 2023). Ən çox yayılmış invaziv növlərə *Acaliphaaustralis*, *Amaranthusretroflexus*, *Ambrosiaartemisiifolia*, *Ailanthus alt* Bakı-Quba-Rusiya Magistral Yolu: *Ailanthusaltissima* (Cənnət ağacı): Bu bitki növü yol kənarlarında yayılaraq ekosistemləri dəyişdirir. *Ambrosiaartemisiifolia* (Çiyid yabanı otu): Bu növ allergik xüsusiyyətləri ilə tanınır və əkin sahələrində ciddi zərərlər törədir (Ahmedova, 2022).

Azərbaycanda invaziv növlərin yayılmasına təsir edən amil kimi hava yollarının təhlili:

İnvaziv növlərin yayılmasında hava yolları mühüm rol oynayır. Hava limanları invaziv növlərin daşınan mallar və ya baqaj vasitəsilə daxil ola biləcəyi başqa bir kritik qovşaqdır. Hava nəqliyyatının şəbəkəsi də geniş coğrafiyali olduğuna görə invaziv növlərin hava nəqliyyatı vasitəsilə yayılması çox təsirlidir. Azərbaycan kontekstində, xüsusən də Böyük Qafqaz regionunda invaziv növlərin introduksiyasına və yayılmasına müxtəlif amillər, o cümlədən qonşu regionlardan miqrasiya və iqlim dəyişikliyi təsir göstərmişdir (Abdieva, 2019).

Azərbaycanda invaziv növlərin təhlilində müəyyən etmişik ki, bu növlərin əksəriyyəti Rusiya və Gürcüstanla həmsərhəd olan botanika-coğrafi rayonlarda cəmləşmişdir. Bu da həmin növlərin Azərbaycana bu qonşu ərazilərdən nüfuz etdiyini deməyə əsas verir. Hava səyahətləri potensial olaraq bu növlərin yayılmasını

asanlaşdırıla bilər, çünki bu, insanların və malların sürətli və genişmiqyaslı hərəkətinə imkan verir ki, bura təsadüfən invaziv növlər də daxil ola bilər.

İnvaziv növlərin hava yolları ilə yayılmasının qarşısını almaq üçün hava limanlarının giriş nöqtəsində biotəhlükəsizlik tədbirlərinin həyata keçirilməlidir. Buraya yük və baqajın yoxlanılması, habelə invaziv növlərin sığınacağı olan mal və materialların monitorinqi və nəzarəti daxildir. Bundan əlavə, ictimai məlumatlandırma və bu məsələ ilə bağlı maarifləndirmə invaziv növlərin qəsdən daxil olmasının qarşısını almağa kömək edə bilər.

Hərtərəfli təhlil üçün Azərbaycan və bu invaziv növlərin mənşəyi bölgələr arasında xüsusi hava marşrutlarını və nəqliyyatın həcmi nəzərə almaq faydalı olardı. Bu məlumatlar ekosistemlər və invaziv növlərin xüsusiyyətləri haqqında biliklərlə birlikdə onların yayılma riskini azaltmaq üçün hədəflənmiş strategiyaların hazırlanmasına kömək edə bilər.

4.2. Azərbaycanda invaziv növlərin yayılmasının ekoloji və sosial-iqtisadi təsirlərinin müzakirəsi

İnvaziv növlər mənfi ekoloji, iqtisadi və ya sosial təsirləri olan yeni yaşayış mühitinə daxil olanlardır. İnvaziv növlərin təsirləri barədə məlumatlılıq artdıqca və qloballaşma işğal yollarını və sürətini genişləndirdikcə bu mənfi təsirlər həm ekoloji, həm də iqtisadi ədəbiyyatda getdikcə daha çox tanınır. İnvaziv növlərin yayılmasının sosial- iqtisadi qiymətləndirilməsi metodlarının tətbiqi ilə bağlı bəzi problemləri də müzakirə etmək olar. Bununla birlikdə, invaziv növlərin potensial təsirləri müxtəlif ekosistemlər üçün olduqca müxtəlifdir. İnvaziv növlər qida istehsalına zərər verir və xəstəlik daşıyıcısı kimi çıxış edə bilər (Dribel et.al, 2014).

Aşağı gəlirli ölkələrdəki kəndlilər çox vaxt qida, yanacaq, lif və su kimi təbii ehtiyatlardan birbaşa asılıdırlar və göstərilən xidmətlərin azalmasını kompensasiya etmək üçün məhdud imkanlara malikdirlər. İnsanların ekosistemlərdən əldə etdikləri faydalar kimi təyin olunan ekosistem xidmətləri konsepsiyası təbii və sosial-iqtisadi sistemlər arasındakı əlaqələri nümayiş etdirmək üçün istifadə edilmişdir. Təmin edən ekosistem xidmətlərinin göstərilməsindəki dəyişikliklər, ekosistemin fəaliyyətindəki dəyişikliklərin nəticəsi ola bilər ki, bu da xarici növlərin həddindən artıq istismarı və ya işğalı kimi bir sıra antropogen ətraf mühit dəyişikliklərindən təsirlənir (Lee et.al, 2013).

Vəhşi təbiətin qorunması və təbii sərvətlərin idarə edilməsi ilə məşğul olan qurumlar biomüxtəlifliyin qorunması və xərclərə qənaət üçün invaziv növlərin qarşısının alınmasının vacibliyini qəbul etməyə davam etdikcə, invaziv növlərin gətirilməsinin və yayılmasının qarşısını almaq üçün effektiv siyasət hazırlamaq, siyasətçilər də daxil olmaqla, geniş çeşidli qurumların və təşkilati səviyyələrin rəhbərləri üçün prioritet olacaqdır (Broome and Uzarski, 2019). İnvaziv növlərin qarşısının alınmasının müvəffəqiyyətini qiymətləndirmək üçün praktiki yanaşmalar müxtəlif ssenarilərdə siyasətlərin inkişafına və qiymətləndirilməsinə kömək edə bilər.

Üstəlik, təşkilatlar invaziv növlərin qarşısının alınması üçün daxili siyasət hazırladıqca və qiymətləndirdikcə, qurumlar arasında açıq qarşılıqlı əlaqə qarşısının

alınması səylərinin yaxşılaşdırılmasında və genişləndirilməsində mühüm rol oynaya bilər. İdarəetmə və tədqiqat təşkilatları profilaktika siyasətini və qaydalarını qəbul etməyə, qiymətləndirməyə və yenidən nəzərdən keçirməyə davam etdikcə, müxtəlif profilaktika yanaşmalarının effektivliyini araşdırmaq üçün yeni imkanlar yaranacaqdır.

Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin invaziv florasının inventarlaşdırılması aparılıb. Burada xarici mənşəli 39 bitki növü (Azərbaycanın ümumi florasının 60,9% - i, o cümlədən 64 növü) sadalanır, onlardan 12-si (bölgənin xarici florasının 30,7% - i) invaziv növlərdir. Bölgədəki invaziv floranın əsas qrupları Asteraceae Dumort (11 növ, 28%), Poaceae Barnhart (13 növ, 33,3%) və Amaranthaceae Juss (5 növ, 12,8%). Həyat formalarının təhlili göstərdi ki, illiklər arasında 25 növ (64,1%), çoxillik bitkilər arasında isə 12 növ (30,8%) ilə təmsil olunan ot bitkiləri üstünlük təşkil etmişdir. Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində invaziv növlərin əksəriyyəti Rusiya və Gürcüstanla həmsərhəd bölgələrdə yayılmışdır. İnvaziv flora ilə vəziyyətin təhlili göstərir ki, hazırda bölgədə xarici flora növlərinin nümayəndələri aktivləşməyə başlayır və onlarla mübarizə üçün ilk tədbir müntəzəm monitorinqdir (Abbasov et.al, 2023).

İnvaziv bitkilər ekoloji balansı pozaraq, yerli növlərin məhv olmasına, məhsul sahələrinin və meşələrin zədələnməsinə səbəb ola bilər. Bu isə cəmiyyətin qida təchizatı, turizm, və ya su təməinatı kimi mühüm sahələrdə ciddi problemlər yarada bilər. Azərbaycanda da invaziv növlərin yerləşmə və iqlim xüsusiyyətləri onların burada dağınıq şəkildə yayılmasına səbəb ola bilər. Bu səbəbdən, invaziv bitkilərlə mübarizə proqramları və qoruma tədbirləri qarşısında ciddi diqqət və ehtiyatlılıq göstərilməlidir (Taghiyev et.al, 2020).

İnvaziv bitkilərin sosial-iqtisadi təsirləri də ciddi problemlər yarada bilər. Bu təsirlər insanların həyat tərzi, sağlamlığı, məişət təhlükəsizliyi və ictimaiyyətə təsir edə bilər. Bəzi əsas sosial-iqtisadi təsirlər aşağıdakılardır:

– Kənd təsərrüfatına təsiri: İnvaziv bitkilər, məhsul sahələrinə, bağlara və bağçalara daxil ola bilər və məhsulların effektivliyini azalda bilər. Bu, kəndlilərin gəlirlərində azalma və ya əlavə maliyyə yükü kimi nəticələne bilər.

– Turizmə təsiri: İnvaziv növlər tətillik məkanlarına və turistik bölgələrə də təsir edə bilər. Məsələn, invaziv bitkilər tətillik məkanların estetik görünüşünü pozaraq turist axınında azalmağa səbəb ola bilər.

– Sağlamlığa təsir: Bəzən invaziv növlər insan sağlamlığını təhlükə altına ala bilər. Misal olaraq, bəzi invaziv bitkilər allergik reaksiyalara səbəb ola bilər (Taghiyev et.al, 2020).

Bu cür sosial-iqtisadi təsirlər ictimaiyyət üçün ciddi problemlər yarada bilər və invaziv bitkilərlə mübarizə proqramları və tədbirləri təşkil edilməlidir. Bu tədbirlər, insanların məişət təhlükəsizliyini qorumaq, turizm sektorunu müdafiə etmək, kəndlilərin gəlirini qorumaq və ictimai sağlamlığı təmin etmək üçün vacibdir.

4.3. Effektiv idarəetmə yanaşmaları baxımından ətraf mühit strategiyalarının təhlili

Qlobal ekoloji böhran şəraitində iqtisadiyyat, cəmiyyət və ətraf mühit arasında zəruri balansın saxlanması yalnız inkişafın yeni ekoloji təhlükəsiz və iqtisadi baxımdan optimal modelinin - davamlı inkişafın formalaşdırılması hesabına ola bilər (Ojha et.al, 2020). Bu kontekstdə hal-hazırda əsas prioritet davamlı inkişafın məqsədlərinin reallaşdırılması üzrə qlobal, regional və milli alətlərin əlaqələndirilməsidir. Hazırda beynəlxalq aləmdə ətraf mühit komponentlərinin mühafizəsi, mövcud ekoloji problemlərin həllində mütərəqqi metodların tətbiqi həyata keçirilir. Dünya Sağlamlıq Assambleyası atmosfer havasının çirklənməsinin mənfi ekoloji təsirlərinin azaldılması istiqamətində yol xəritəsini təsdiq etmişdir. Həmin yol xəritəsinə atmosfer havasının çirklənməsinin sağlamlığa təsirləri haqqında məlumat bazasının genişləndirilməsi, dayanıqlı inkişaf məqsədlərinin havanın çirklənməsinə dair hədəflərinə istiqamətlənən monitorinqlərin aparılması və hesabatların hazırlanması, bütün səviyyələrdə - yerli, milli, regional və qlobal səviyyədə əməkdaşlıq imkanlarının artırılması kimi fəaliyyətlər daxildir (Un States Department of Agriculture, 2013).

Zamanla irəlilədikcə təşkilatlar iqtisadi göstəricilərə çatarkən ətraf mühitin qorunması və yaxşılaşdırılması üçün tədbirlər görməlidirlər. Davamlılıq həm də idarəetmə münasibətlərindən, idarə heyətinin məsuliyyətindən, maraqlı tərəflərlə münasibətlərdən, informasiya sistemlərindən və işçilərin məsuliyyətindən təsirlənə bilən təşkilati dəyişiklik idarəetmə vasitəsinə çevrilmişdir (Weston, 2022).

Yuxarıda göstərilən səbəbləri nəzərə alaraq, daha da irəli gedir və təklif olunan təşəbbüslərin və hədəflərin həyata keçirilməsinə yönəlmiş, ekoloji davamlılığa nail olmaq üçün imkanlar yaradan və yeni nəsillə işçilərin saxlanmasına kömək edən strateji planlaşdırmanın inkişaf etdirilməsinin lazım olduğunu iddia edir. Bu təşəbbüslərdən və hədəflərdən bəziləri aşağıdakı kimi ifadə edilə bilər (Hanley and Michaela, 2019):

- karbon izinin nəticələri və tullantıların atılması variantları haqqında məlumat vermək üçün şirkətlərlə tərəfdaşlıq;
- davamlı inkişaf prinsiplərini gücləndirən ekoloji cəhətdən təmiz məhsul dizaynına diqqət yetirərək bir neçə sənaye ilə işləmək;

- ətraf mühitə davamlı sağlamlıq tədbirlərini dəstəkləmək və təşviq etmək üçün təşkilatlarla qarşılıqlı əlaqə imkanlarını öyrənmək və istifadə etmək.

Strateji planlaşdırma strateji planlaşdırmanı və idarəetmə məqsədlərinə çatmaqla əlaqəsini izah edən rəqabət aparan və çoxsaylı nəzəriyyələrin inkişafını əhatə edən geniş bir tarixə malikdir. Bu sistematik proses tələbələrin nəyi kodlaşdırmalı olduqlarını və bu məzmunu necə ifadə edəcəklərini düşünərək tapşırığı yerinə yetirmələrini nəzərdə tutur (Pohl and Latour, 2022).

Bəzi elm adamlarına görə, məkan planlaşdırması ümumi məqsədə çatmaq üçün təşkilatın enerjisini, resurslarını və fəaliyyətlərini uyğunlaşdırmaq kimi müəyyən edilir (Broome and Uzarski, 2019). Bu, qeyri-müəyyənliyin azaldılmasına əhəmiyyətli bir töhfə hesab edilə bilər, əks halda bilinməyən şəraitdə daha yüksək şəffaflıq səviyyəsi yaradır.

Gələcək haqqında daha çox düşündüyümüz bir dövrdə yaşasaq da, strateji araşdırmalar təşkilatlar üçün getdikcə daha çox əhəmiyyət kəsb edir, çünki daha çox mərkəzsizləşdirmə və daha çox vasitənin istifadəsi, ətraf mühit haqqında məlumatlılığın artırılması və maraqlı tərəflərin strateji planlaşdırma prosesi barədə məlumatlılığı tələb olunur (Broome and Uzarski, 2019). İştirak, səmərəlilik və davamlı inkişafın strateji planlaşdırmaya daxil edilməsi ilə bağlı bu inkişaf, bütövlükdə şirkət və bütün səhmdarlar üçün eyni vaxtda fayda əldə etməyi əhatə edən ümumi dəyər yaratmaqla firmanın əsas strategiyasına inteqrasiya edilməlidir (Pohl and Latour, 2022).

Xarici ölkələrə aid nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin idarə edilməsi üçün regional və milli səviyyədə idarəetmə planları nümunələr:

Avropa Birliyi (AB). Avropa Birliyi invaziv növlərlə mübarizəyə dair ciddi siyasətlər həyata keçirir. 2015-ci ildən etibarən AB-nin “İnvaziv növlər siyahısı” mövcuddur və bu siyahıya daxil olan növlər üçün üzv dövlətlərə məcburi tədbirlər nəzərdə tutulur.

DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). Bu layihə invaziv növlərin Avropa miqyasında yayılmasını izləmək və idarə etmək üçün məlumat

bazası yaradıb. Nəqliyyat qovşaqları və digər yayılma yolları haqqında məlumatların paylaşılması və koordinasiya edilir (Roy et.al, 2020).

Avstraliya. Biosecurity Act 2015 - bu qanun, Avstraliyada invaziv növlərin qarşısını almaq və idarə etmək üçün milli səviyyədə tətbiq olunan qanuni çərçivədir. Nəqliyyat vasitələrinin və malların daşınması zamanı invaziv növlərin yayılmasını minimuma endirmək üçün müxtəlif tədbirlər nəzərdə tutulub.

National Environmental Biosecurity Response Agreement (NEBRA). Bu razılaşma, invaziv növlərin yayılmasının qarşısını almaq üçün federal və əyalət hökumətləri arasında əməkdaşlıq təmin edir. Nəqliyyat qovşaqlarında xüsusi monitoring və karantin tədbirləri tətbiq olunur (Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2023).

Yeni Zelandiya. Biosecurity New Zealand - bu agentlik, ölkəyə invaziv növlərin daxil olmasını və yayılmasını idarə edən əsas qurumdur. Limanlar və hava limanlarında sərt karantin tədbirləri və yoxlamalar həyata keçirilir.

Pest Management National Plan. Yeni Zelandiya nəqliyyat qovşaqları və digər əsas yayılma nöqtələri üçün regional pest idarəetmə planları hazırlayır. Bu planlar çərçivəsində invaziv növlərin yayılmasını izləmək və nəzarət etmək üçün müasir texnologiyalardan istifadə olunur (New Zealand Government, 2024).

Kanada. Canadian Food Inspection Agency (CFIA) - CFIA, invaziv növlərin ölkəyə daxil olmasının və yayılmasının qarşısını almaq üçün sərt qaydalar tətbiq edir. Hava limanları və limanlarda xüsusi yoxlamalar və karantin tədbirləri həyata keçirilir.

Invasive Alien Species Strategy for Canada. Bu strategiya, invaziv növlərin ölkədə yayılmasını idarə etmək üçün federal, əyalət və yerli səviyyədə tədbirləri koordinasiya edir. Nəqliyyat qovşaqlarında invaziv növlərin yayılmasının qarşısını almaq üçün məlumat toplama və paylaşma sistemləri mövcuddur (ECCC, 2017). Xarici təcrübələri ümumiləşdirərək Azərbaycana tətbiq oluna bilən yanaşmaları aşağıdakı kimi vermək olar:

– Milli koordinasiya və qanunvericilik. İnvaziv növlərin qarşısını almaq və idarə etmək üçün milli qanunvericiliyin təkmilləşdirilməsi və Avropa Birliyinin siyasətləri kimi məcburi tədbirlərin tətbiqi və ölkə qurumları arasında koordinasiyanı təmin edən bir milli biosecurity agentliyinin yaradılması.

– Regional əməkdaşlıq. Regiondakı digər ölkələrlə əməkdaşlıq edərək, DAISIE kimi regional məlumat bazalarının yaradılması və məlumat mübadiləsi. Regionalpest idarəetmə planlarının hazırlanması və həyata keçirilməsi.

– Monitoring və karantin. Avstraliya və Yeni Zelandiyanın təcrübələrinə əsaslanaraq, nəqliyyat qovşaqlarında sərt karantin tədbirlərinin tətbiqi və müasir texnologiyaların istifadəsi ilə monitoring sistemlərinin qurulması. Hava limanları, limanlar və dəmiryolu stansiyalarında invaziv növlərin yayılmasının qarşısını almaq üçün xüsusi yoxlamalar və tədbirlərin həyata keçirilməsi.

– Maarifləndirmə və ictimai iştirak. İnvaziv növlər haqqında ictimaiyyətin məlumatlandırılması və maarifləndirilməsi kampaniyalarının keçirilməsi. Yerli icmaların və qeyri-hökumət təşkilatlarının idarəetmə proseslərinə cəlb edilməsi.

Bu nümunələrdən istifadə edərək, Azərbaycanda nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin idarə edilməsi üçün effektiv strategiyalar və tədbirlər hazırlamaq mümkündür.

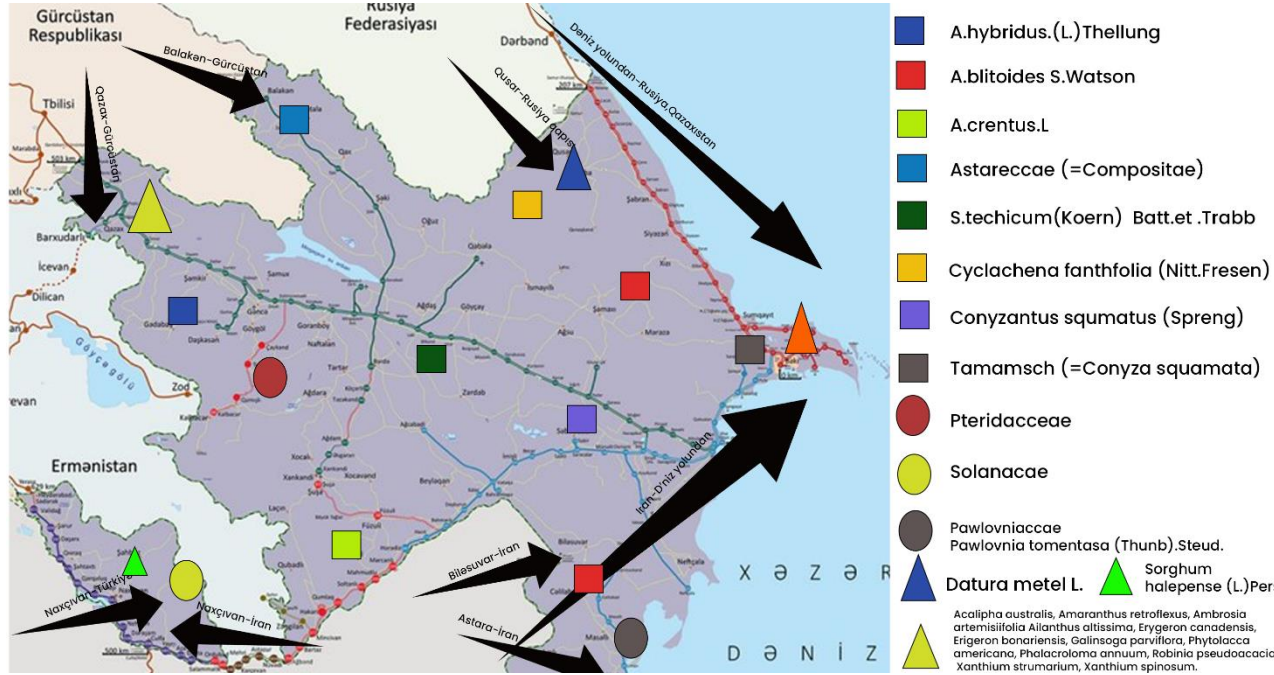
FƏSİL V

AZƏRBAYCANDA ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ VƏ DAVAMLI İNKİŞAF ÜÇÜN PRAKTİK TƏTBİQLƏRİN İŞLƏNMƏSİ

5.1. CİS texnologiyasından istifadə edərək, işğalın qaynar nöqtələrini müəyyən etmək üçün invaziv növlərin yayılmasının xəritəsinin işlənməsi

İnvaziv növlərin yayılması və ekosistemlərə təsiri onların yayılmasını proqnozlaşdırmağa imkan verir. İnvaziv növlərin yayılmasının xəritələşdirmək üçün bir çox araşdırmalar aparılmışdır. Tipik olaraq, bu cür xəritələr invaziv növlərin mövcudluğunu və yaxud da olmamasını göstərir. Əvvəla, invaziv bir növ təhlükəli hesab edildikdən sonra onun yayılmasını lokallaşdırmaq və yayılmasını izləmək mümkündür. İnvaziv növlərin sıxlığını və təsirini qiymətləndirmək üçün ekoloji təcrübə lazımdır. İnvaziv növlərin yayılma riskini qiymətləndirmək üçün iqlim modellərinin qurulmasından istifadə edilir (Chudamani et.al, 2005).

İşğal müddətində törədilən ekoloji terror nəticəsində ətraf mühitə ciddi zərər vurulmuş, meşələr, xüsusi mühafizə olunan ərazilər, çoxillik təbiət abidələri məhv edilmiş və təbii sərvətlər, xüsusilə də mineral xammal ehtiyatları məqsədli şəkildə talan edilmişdir. Bu ərazilərin işğaldan azad edilməsi, müvəqqəti idarəetmə təşkilatlarının yaradılmasına imkan vermişdir. 2020-ci il 29 oktyabr tarixli Prezident Fərmanı ilə yaradılan müvəqqəti idarəetmə üzrə əməliyyat qərargahlarında fəaliyyət göstərən Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən, Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərində 2021-ci ildə ətraf mühit monitorinqi davam etdirilmişdir (ARETSN, 2010).



Şəkil 5.1 Azərbaycanla marşrutlarla daxil olan invaziv növlər

Mənbə: Müəlliflər tərəfindən hazırlanmışdır

Azərbaycana, Beynəlxalq Nəqliyyat dəhlizlərindən daxil olma məntəqələri vasitəsilə, invaziv növlər daxil olur ki, bu da invaziv növlərin Azərbaycanda yayılma dinamikasını artır. Azərbaycanın invaziv növlər aşağıdakı yollar ilə daxil olur.

1. Şimal-Cənub nəqliyyat dəhlizi üzrə Rusiyadan Qusar giriş qapısı
2. Şərq-Qərb nəqliyyat dəhlizi üzrə Türkiyədən Naxçıvan giriş qapısı
3. Cənub-Qərb Nəqliyyat dəhlizi üzrə İrandan Astara və Biləsuvar giriş qapısı
4. Baku-Tbilisi-Kars (BTK) Dəmiryolu nəqliyyat dəhlizi üzrə Gürcüstandan Qazax və Balakən giriş qapısı
5. Dəniz yollarından gələn dəniz limanlarına giriş - Həştərxan (Rusiya), Aktau (Qazaxıstan), Türkmənbaşı (Türkmənistan), Mazandaran (İran) şəhərlərindən.

Verilmiş məlumatlara əsasən, GIS texnologiyasından istifadə edərək Azərbaycan xəritəsi üzərində invaziv növlərin yayılması işlənilib hazırlanmışdır.

5.2. İnvaziv növlərin işğalının ekoloji və iqtisadi təsirlərinin qiymətləndirilməsi

İnvaziv növlərin təbii ekosistemlər üçün yaratdığı böyük təhlükə onların bioloji müxtəlifliyə təsiridir. Bu, digər növlərlə rəqabət və ya hibridləşmə və mövcud ekosistemlərdəki dəyişikliklər nəticəsində yerli növlərin yox olma riski ilə əlaqədardır. Məsələn, Havay adalarının təxminən 800 yerli bitki növü hazırda təhlükə altındadır və xarici bitkilərin işğalı nəticəsində 200-dən çox endemik növ öldü. ABŞ-da nəslə kəsilməkdə olan 958 bitki növündən 400-ü xarici bitkilər tərəfindən təhlükə altındadır (British Ecological Society, 2023).

Təbii icmaları məhv etmək və ekosistemlərdəki ekoloji prosesləri pozmaqla invaziv növlər təbii ehtiyatlara və ekosistemlərin ümumi vəziyyətinə mənfi təsir göstərir (Gandrita et.al, 2023). Bu, yerli növləri təhdid edir, çünki yaşayış yerləri, qida, su və digər mənbələr üçün xarici orqanizmlərlə rəqabət aparmaq məcburiyyətindədirlər. Bu rəqabət tez-tez yerli növlərin ənənəvi yaşayış yerlərindən kənarlaşdırılmasına və ya yox olmasına gətirib çıxarır ki, bu da ekosistemlərin bioloji müxtəlifliyinin azalmasına səbəb olur. Nəslə kəsilməkdə olan növlər xüsusi risk altındadır. İnvaziv orqanizmlərin intensiv torpaq eroziyasını təşviq etdiyi və beləliklə su hövzələrinə və axınlara zərər verir.

İnvaziv növlər yerli növlərin yaşayış şəraitini dəyişdirir və beləliklə təbii ehtiyatlardan istifadə edən müəssisələrin iqtisadi itkisinə, əkin sahələrinin sayının və keyfiyyətinin azalmasına, torpaqların dəyərinin azalmasına, elektrik stansiyalarının və sənaye su sistemlərinin zədələnməsinə və istismar xərclərinin artmasına səbəb ola bilər. Turizmə də mənfi təsir göstərirlər. Xəzər dənizinə gəlmiş meduzalar xəzər dənizinin akvatoriyasına ziyan vurur. Bu invaziv növ yerli ekosistemə ciddi zərər vuraraq, dənizin bioloji balansını pozmuşdur. Xüsusilə balıq ehtiyatlarının azalmasına səbəb olmuş, bu da turizm sektoruna dolayısı ilə təsir göstərmişdir. Meduzaların yerli fauna üzərində yaratdığı təzyiqlik nəticəsində dənizin biomüxtəlifliyi azalıb. Bu da ekoturizm fəaliyyətlərini, o cümlədən dəniz faunası və florası ilə maraqlanan turistlərin sayını azaldıb (Əfəndiyev, 2024).

Məhsul itkisi və invaziv bitkilərlə əlaqəli herbisidlərin artan istifadəsi mal-qaranın sağlamlığı üçün təhlükə yaradır, heyvandarlıq məhsuldarlığını azaldır və yeməli otlaq

bitkilərinin kütləsini azaldır. Nəqliyyat qovşaqlarında yayılan invaziv növlərə dair Azərbaycanca aid konkret bir nümunə olaraq *Ambrosiaartemisiifolia* (adi ragweed) bitkisini göstərmək olar. *Ambrosiaartemisiifolia* Şimali Amerikaya məxsus bir bitkidir və Avrasiyaya, o cümlədən Azərbaycana müxtəlif yollarla, xüsusilə də nəqliyyat qovşaqları vasitəsilə yayılmışdır. Təhlükəli daxili karantin obyektinə olan ambrosiya respublikamızda ilk dəfə 1962-ci ildə Balakən rayonu ərazisində müşahidə olunub. Hazırda əsasən Balakən, Zaqatala, Qax, Şəki və Tovuz rayonunun ərazisində məhdud dairədə yayılsa da, ətraf bölgələrə keçmə təhlükəsi vardır. Yovşanyarpaqlı ambrosiya əsasən çaylar, suvarma kanalları, külək, kənd təsərrüfatı ləvazimatları, toxum materialı, zibil tullantıları, nəqliyyat vasitələri və digər amillərlə yayılır. Bitkinin hündürlüyü 20-180 sm, əlverişli şəraitdə isə 2-2,5 m-ə çatır (AQTA, 2017). Bu invaziv bitki sürətlə yayılır və ətraf mühitə, kənd təsərrüfatına və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir. *Ambrosiaartemisiifolia* yerli bitki növləri ilə rəqabət apararaq onların inkişafını və yayılmasını məhdudlaşdırır. Bu bitki nəqliyyat qovşaqları ətrafında sürətlə yayılır, bu da yerli ekosistemlərə və biomüxtəlifliyə mənfi təsir göstərir. Bu bitki kənd təsərrüfatı sahələrinə yaxın yerlərdə yayıldıqda, əkin sahələrinə də zərər verə bilər. Onun varlığı məhsuldarlığı azalda bilər, çünki o, əkin bitkiləri ilə su və qida maddələri üçün rəqabət aparır (AQTA, 2017).

Bundan əlavə, invaziv növlər insan sağlamlığına mənfi təsir göstərə bilər, çünki müxtəlif xəstəlikləri ötürə bilər, allergik reaksiyalara səbəb ola bilər və ya zəhərli ola bilər. *Ambrosiaartemisiifoliapolenləri* allergik reaksiyalara və astmaya səbəb ola bilər. Nəqliyyat qovşaqları ətrafında bu bitkinin çox yayılması, ətrafdakı insanların sağlamlığına ciddi təhlükə yarada bilər. Polenlər uzun məsafələrə yayılaraq şəhər ərazilərində də təsirini göstərə bilər. Dünyada yayılmış bəzi invaziv bitkilərin polenləri insanlarda şiddətli allergik reaksiyalara səbəb olur (ARETSN, 2010).

İnvaziv növlərin birbaşa iqtisadi təsirləri arasında idarəetmə xərcləri (mexaniki, kimyəvi və bioloji), tədqiqat və monitorinq proqramları, məhsul məhsuldarlığının azalması, iş yerlərinin itirilməsi (məsələn, meşə təsərrüfatında istehsalın azalması halında), infrastruktura ziyan verir. Azərbaycanda nəqliyyat qovşaqlarında infrastruktura ziyan vuran invaziv növə dair bir nümunə olaraq *Ailanthusaltissima*

bitkisini göstərmək olar. *Ailanthusaltissima*, əsasən Asiyaya məxsus bir bitkidir, lakin son əsrlərdə dünyanın bir çox yerində, o cümlədən Azərbaycanda da invaziv növ olaraq yayılmışdır. Bu bitki sürətlə yayılma qabiliyyətinə malikdir və kökləri vasitəsilə infrastruktura ciddi ziyan vurur. *Ailanthusaltissima*'nın güclü və sürətlə yayılan kökləri yollar, piyada səkiləri, binaların təməl strukturları və digər mühəndislik infrastrukturları üçün ciddi təhlükə yaradır. Bu bitkinin nəqliyyat qovşaqları ətrafında sürətlə yayılması xüsusilə problem yaradır. Dəmir yolu xətləri, hava limanları, avtovağzallar və digər nəqliyyat infrastrukturları *Ailanthusaltissima*'nın köklərinin zədələyici təsirinə məruz qalır. Bu zədələr nəqliyyat axını və təhlükəsizliyini təhlükə altına ala bilər. Azərbaycanda 2019-cu ildə Şəki rayonunun Baş Şabalıd kəndi və Marxal ərazisində keçirilən monitorinqlər nəticəsində meşə massivlərində payız florasının siyahısı tərtib olunub və fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Meşə massivlərində monitorinq zamanı *Ailanthusaltissima* bitki növü də aşkar edilmişdir (AQTA, 2017).

İnvaziv növlərin dolayı iqtisadi təsirlərini ölçmək daha çətin ola bilər və bəzi hallarda əhəmiyyətli dərəcədə daha dağıdıcı ola bilər. Buna misal olaraq ekosistem xidmətlərinin itirilməsi (məsələn, daşqının artması, iqlim dəyişikliyinə qarşı müqavimətin azalması), biomüxtəlifliyin azalması, resurs istehsalının azalması, turizm və istirahətə təsiri və daşınmaz əmlakın dəyərinin azalmasıdır (Sokoine University of Agriculture, 2024).

Vəsaitlər qarşısının alınması və erkən aşkarlanması üçün yönəldildiyi təqdirdə invaziv növlərlə əlaqəli iqtisadi xərclər əhəmiyyətli dərəcədə azalır. İnvaziv növ yayıldıqdan sonra onunla mübarizə eksponent olaraq daha bahalı və daha az təsirli olur (Unesco Digital Library, 2018).

Bioloji istilalar biomüxtəlifliyə, ekosistem xidmətlərinə və insan rifahına dağıdıcı təsir göstərir və insan fəaliyyəti ilə birlikdə davam edən iqlim dəyişikliyi onların artan uğurlarına və nəticələrinə böyük töhfə verir. Beləliklə, qərar qəbul edənlər və torpaq idarəçiləri sərhəddən əvvəl və sonra effektiv monitorinq və nəzarət metodlarını tətbiq etmək üçün etibarlı məlumatlara ehtiyac duyurlar. Mübarizə və aradan qaldırma üsulları işğalın ilk mərhələlərində daha təsirli və uğurlu olsa da, mənbələr çox vaxt

məhduddur, yəni ən böyük risk növləri ilə mübarizə tədbirləri prioritet və əlaqələndirilməlidir (ARDSK, 2024).

Bu səbəbdən, ən böyük potensial təsiri olan invaziv növlərin müəyyənləşdirilməsi qərar qəbul edənlər üçün ya əvvəl və ya sonra iqtisadi cəhətdən səmərəli idarəetmə strategiyalarını həyata keçirmək üçün həyati əhəmiyyət kəsb etmişdir. İşğal riskini tənzimləmək üçün aktiv yanaşmalar çox vaxt daha təsirli və daha ucuz olduğundan, illər ərzində invaziv növlərin təsirini və riskini qiymətləndirmək üçün bir çox vasitə hazırlanmışdır (Esri, 2010).

Bu alətlərin metodologiyaları alətin xüsusi məqsədindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər və çox vaxt taksonomik, coğrafi və ya ekoloji əhatə dairəsi ilə məhdudlaşır. Risk təhlili riskin məqbul səviyyəsini müəyyənləşdirməyə imkan verir, qiymətləndirmə yerli olmayan növlərin tətbiqi, köklənməsi, yayılması və təsiri ehtimalına, habelə onların idarə edilməsinin məqsədəuyğunluğuna əsaslanır (ARETSN, 2010).

Paralel olaraq, son onilliklərdə yerli olmayan növlərin təsirini təhlil etməyə və ekoloji və ya sosial-iqtisadi nəticələrinin miqyasından asılı olaraq onların idarə edilməsinə üstünlük verməyə yönəlmiş alətlər getdikcə daha çox inkişaf etdirilir. Hər iki metod üçün, məsələn, paylama yolları, yerli olmayan heyvanların xüsusiyyətləri və ya yaşayış yerləri haqqında rəsmi məlumatların olmaması bu qiymətləndirmə sistemlərində yüksək dərəcədə qeyri-müəyyənliyə səbəb ola bilər.

5.3. Nəzarət və təsirlərin azaldılması üçün praktik tətbiqlərin işlənilib hazırlanması

İnvaziv növlərlə mübarizə yeni patogenlərin, bitkilərin, həşəratların və digər heyvanların (yəni zərərvericilərin) populyasiyaları yayılaraq yüksək sıxlığa çatdıqca daha mürəkkəb və bahalı olur. Tədqiqatçılar invaziv növlərin nəsli kəsilməkdə olan bir zonaya girməsinin qarşısını almaq və ya yeni növlərin aşkarlanması üçün sürətli cavab verməyə yönəlmiş erkən müdaxilə strategiyalarının dəyərini dəstəkləyir. Bu cür bio-qoruma yanaşmalarının məqsədi invaziv növlərin sıxlığını qorumaq və ya sifira endirməkdir ki, bu zərərvericilərin zərərinin qarşısını almaq mümkün olsun və ya populyasiyaları lokallaşdırılmış ərazilərlə məhdudlaşdırsın ki, bu növlərin zərərləri məhdudlaşdırılsın. Proqnozlaşdırma, qarşısının alınması, erkən aşkarlanması, ləğvi və digər sürətli cavab tədbirləri - aktiv idarəetmənin bütün komponentləri - cavab taktikalarından daha az xərc tələb edir və daha təsirli olur (GIS Geography Last Updated, 2024).

Proqnozlaşdırma riskin qiymətləndirilməsi (işğalın ehtimalının və nəticələrinin proqnozlaşdırılması prosesi) və yayılma yollarının təhlili (invaziv növlərin problemlə bölgəyə daxil edilə biləcəyi vasitələrin qiymətləndirilməsi prosesi) yolu ilə həyata keçirilir. Erkən müdaxilə strategiyaları tez-tez əksər torpaq menecerlərinin işlədiyi miqyasdan çox olan məkan miqyasında tətbiq olunur. Beləliklə, müvəffəqiyyət beynəlxalq, milli, submilli və yerli səviyyələrdə tədqiqatçılar, tənzimləyicilər və menecerlər arasında effektiv koordinasiya tələb edir (Reddy, 2001).

İnvaziv növlər üçün erkən müdaxilə strategiyaları, tanınmış zərərvericilərə qarşı istifadə olunan hərtərəfli zərərvericilərə qarşı mübarizə yanaşmaları ilə bir çox elementi bölüşür. Mövcud proqramları, müxtəlif sistemlərdə və yaşayış yerlərində fərdi növlərin biologiyası və idarəedilməsi sahəsində illərlə davam edən intensiv tədqiqatlar zamanı inkişaf etmişdir (Poland et.al, 2021).

İnvaziv növlər üçün erkən müdaxilə strategiyaları əsaslı prinsiplərə əsaslanır. Məsələn, əvvəlki təcrübələr dünyadakı oxşar ekosistemlərinə təsir edən bir sıra zərərli növlər haqqında məlumatlarla tamamlanır. Fitosanitar riskin qiymətləndirilməsi, zərər vermə ehtimalı yüksək olan yerli olmayan növləri zərərsiz olanlardan ayırmağa kömək etməkdir. Eynilə, yeni invaziv növlərin aşkarlanması və sürətli və dəqiq

müəyyənləşdirilməsi üçün həm ümumi, həm də xüsusi alətlər və texnikalar lazımdır. İnvaziv növlərlə mübarizə üçün bir çox tədbir, zərərvericilərlə mübarizə tədbirlərinə bənzəyir, lakin invaziv növlər üçün erkən müdaxilə strategiyaları zərərvericilərin məhv edilməsini və ya qarşısını almaq üçün karantin, qaydalar və ya daha intensiv yanaşmaları da əhatə edə bilər. Bu tədbirlər hökumətlər tərəfindən tətbiq oluna və ödənilə bilər və dərhal istehsalçılara və digər maraqlı tərəflərə təsir göstərə bilər (Farajli, 2013).

Erkən müdaxilə səyləri digər sosial dəyərlərlə zidd ola biləcəyi üçün, xarici bir növün zərərli olma ehtimalının etibarlı, elmi cəhətdən əsaslandırılmış qiymətləndirilməsi, profilaktik tədbirlərin faydalarının əlaqəli xərclərdən üstün olub olmadığını müəyyən etmək lazımdır. Erkən müdaxilə strategiyalarının hazırlanması və tətbiqi çox vaxt illərlə araşdırma tələb etmir və təhlükəli xarici növlərin biologiyası, bu növlərin müxtəlif ekosistemlərə necə təsir göstərə biləcəyi və xüsusilə büdcə məhdudiyyətləri altında idarəetmə tədbirlərinin effektivliyi ilə bağlı əhəmiyyətli qeyri-müəyyənliyi nəzərə almalıdır. Bu qeyri-müəyyənlikləri daha dəqiq ölçmək, azaltmaq və qərar qəbul edərkən qeyri-müəyyənliyi aradan qaldırmaq üçün alətlər təqdim etmək üçün işlər aparılır (Poland et.al, 2021).

İnvaziv növlərlə mübarizənin potensial arzuolunmaz ekoloji və sosial təsirlərini nümayiş etdirən elm ilə invaziv növlərlə mübarizənin arzuolunmaz ekoloji və sosial nəticələrinin tanınmasına və azaldılmasına imkan verməyən bir çox invaziv növ nəzarət proqramının yerli tətbiqi arasında böyük bir boşluq var. İnvaziv növlərlə mübarizə qərarları çox vaxt siyasiləşir və ya müstəqil deyil və dəlillərə əsaslanmır. Aşağıda göstərilən risk-fayda nisbətinin qiymətləndirilməsini təklif etmək olar (Keller and Nimmo, 2017):

- invaziv növlərlə mübarizə, təklif edən qrupdan asılı olmayan tədqiqat təşkilatları tərəfindən həyata keçirilməlidir;
- geniş ictimaiyyətə qədər, bir sıra maraqlı tərəflərin ehtimal olunan risk və faydalarını nəzərə almaq lazımdır;
- potensial faydaların nəzərdən keçirilmiş və ekspert qiymətləndirmələrini və risklərin ehtimalını və şiddətini daxil etmək lazımdır.

Azərbaycanın Xudat-Xaçmaz bölgəsində invaziv növlərin ekosistəmlərə təsirinin modelləşdirilməsi

İnvaziv bitkilər torpağın quruluşunu, su axınını və digər orqanizmlər üçün qidanın mövcudluğunu dəyişə bilər. İnvaziv heyvanlar yerli növləri sıxışdırır, yuvaları məhv edə və qida zəncirlərini dəyişdirə bilər. Bu, ekosistemdə tarazlığın pozulmasına və yerli növlər üçün təhlükəyə səbəb ola bilər.

Təsirin modelləşdirilməsi: İnvaziv növlərin ekosistəmlərə təsirini modelləşdirmək üçün müxtəlif üsullardan, o cümlədən logistik reqressiyadan istifadə edilə bilər. Bu üsul iqlim, torpaq, resursların mövcudluğu və s. kimi müxtəlif amillərdən asılı olaraq invaziv növlərin yayılma ehtimalını təxmin edir.

Iqlim, torpaq və invaziv növlərin yayılmasına təsir edə biləcək digər amillər haqqında məlumat toplayırıq. İnvaziv növlərin Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində yayılma ehtimalını proqnozlaşdıran model yaratmaq üçün logistik reqressiya tətbiq edəcəyiz.

Bunun üçün aşağıdakı addımları təqib edilir:

Məlumatların toplanması:

Əvvəlcə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində invaziv növlərin yayılması haqqında məlumat toplanılır. Buraya invaziv növlərin mövcudluğu, iqlim şəraiti, torpaq növləri və digər amillər haqqında məlumatlar daxildir.

Məlumatların hazırlanması:

Onlara bütün müvafiq dəyişənləri (məsələn, invaziv növlərin olması, iqlim parametrləri, torpaq növləri və s.) daxil edirik.

Logistik reqressiya modelinin qurulması:

Logistik reqressiya ikili nəticənin (məsələn, invaziv növün olması və ya olmaması) ehtimalını modelləşdirməyə imkan verən bir üsuldur.

Asılı dəyişəniniz invaziv növlərin mövcudluğunu və ya olmamasını göstərəcək, müstəqil dəyişənləriniz isə iqlim faktorları, torpaq növləri və digər amillər olacaq.

Model belə görünəcək:

$$P(\text{invaziya-işğal}) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots)}}$$

Burada:

$(P(\text{İşğal}))$ invaziv növlərin mövcudluğu ehtimalıdır.

$(\beta_0, \beta_1, \beta_2)$ - model əmsallarıdır.

(X_1, X_2) - müstəqil dəyişənlərin dəyərləridir.

Model təlimi:

Məlumatları təlim və test dəstlərinə bölürük.

Təlim dəstində logistic rəqressiya hazırlayırıq.

Test setində modelin performansını qiymətləndiririk.

Nəticələrin şərhə:

Hansı amillərin işğal ehtimalına daha çox təsir etdiyini anlamaq üçün model əmsallarını təhlil edin.

Modelin tətbiqi:

Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində invaziv növlərin yayılma ehtimalını proqnozlaşdırmaq üçün Logistik rəqressiya modelindən istifadə edirik.

1. Invaziv növün mövcudluğu:
2. Torpaq münbitliyi (davamlı):
3. Belə keyfiyyətli (davamlı):
4. İnsan fəaliyyəti səviyyəsi (davamlı):
5. İqlim əlavələri (davamlı):
6. Vəhşi təbiətliyi (davamlı):
7. Ərazinin məsafəsi: kv.km.

1. İnvaziv növün mövcudluğu: 1-2. Torpaq münbitliyi: 2-3. Su keyfiyyəti: "yüksək"
4. İnsan vəzişləmə səviyyəsi: 3-5. İqlim əlavələri: 2-6. Vəhşi təbiətliyi: 1-7. Ərazinin məsafəsi: 2 min kv.km. bu məlumatlara əsasən invaziv qaydada ekosistemlərə təsirini yuxarıdakı modelə görə uyğun olaraq istəyirəm

Aşağıda təqdim edilən məlumatlara əsasən invaziv olaraq ekosistemlərə təsirini artırmaq üçün uyğunlaşdırılmış bir model təqdim edirəm. Bu model üçün giriş

məlumatlarınızı strukturlaşdırılmış formada Data Frame-də təşkil edir və daha çox logistic reqressiya modelindən istifadə edərək təlimləndirmək.

```
python Kodu kopyala  
  
import pandas as pd  
from sklearn.model_selection import train_test_split  
from sklearn.linear_model import LogisticRegression  
from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix  
  
# Nümunə məlumatlar  
data = {  
    'Presence': [1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0],  
    'Soil_Fertility': [2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1],  
    'Water_Quality': [2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1],  
    'Human_Activity_Level': [3, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 2],  
    'Precipitation': [2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1],  
    'Wildlife_Diversity': [1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2],  
    'Area_Size': [2000, 3000, 2000, 2500, 2000, 3500, 2000, 1500, 2000, 2800]  
}  
  
# Məlumatları DataFrame-ə çevirmək  
df = pd.DataFrame(data)  
  
# Xüsusiyyətlər və hədəfi hazırlamaq  
X = df[['Soil_Fertility', 'Water_Quality', 'Human_Activity_Level', 'Precipitation', 'Wildl  
y = df['Presence']  
  
# Məlumatları bölmək  
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.3, random_state=42)
```

Məlumatların Strukturlaşdırılması

Təqdim məlumat:

1. Invaziv növün mövcudluğu: 1
2. Torpaq münbitliyi: 2 (Yüksək)
3. Su qualityi: 2 (Yüksək)
4. İnsan işləmə səviyyəsi: 3 (Yükək)
5. İqlim əlavələri: 2 (Orta)

6. Vəhşi təbiətlilik: 1 (Az)

7. Ərazinin məsafəsi: 2 min kv.km

Məlumatların Data Frame-də Təşkili və Modelin Quraşdırılması

Bu əlavə ərazilərin işləri ilə birlikdə bir nümunə model qurmaq daxildir. Aşağıda bu proqramlar Data Frame-də təşkil edir və logistik regression modelini tətbiq edir.

```
python
Kodukopyala
import
as from import from im
port from import
'Presence' 1 0 1 0 1 0 1 0
1 0 'Soil_Fertility' 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 'Water_Quality' 2 1 2 1
2 1 2 1 2 1 'Human_Activity_Level' 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2
'Precipitation' 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 'Wildlife_Diversity' 1 2 1 2 1
2 1 2 1 2 'Area_Size' 2000 3000 2000 2500 2000 3500 2000 1500
2000 2800
'Soil_Fertility' 'Water_Quality'
'Human_Activity_Level' 'Precipitation' 'Wildlife_Diversity' 'Area_Size'
'Presence'
0.3 42
print print
```

Bu modeldə məlumatlarınızı əlavə ərazilərlə birlikdə logistic regression modelinə daxil etdik. Əgər siz daha çox və çox məlumatlara sahibsinizsə, onları da əlavə modelin performansını daha çox yaxşılaşdırmağa bilərsiniz.

Bu model, invaziv idarə etmənin mövcudluğunun ekosistemlərə təsirini qiymətləndirməyə kömək edə bilər. Nəticə əldə edilən proqnozlar və qiymətləndirmə metrikləri (məhsuldarlıq matrisi və təsnifat hesabatı) modelin dəqiqliyini göstərir.

5.4. İnvaziv növlərin idarə edilməsinin mövcud ekoloji çərçivələrə inteqrasiyası üçün siyasət tövsiyələrinin hazırlanması

Ən yaxşı idarəetmə metodlarına müəyyən məqsədlər qoymaq, müəyyən ərazilərin sərhədlərini müəyyənləşdirmək, nəzarət üçün prioritet növlərin sadalanması, bu ərazilərdə mövcud mənbələrdən istifadə və ümumiyyətlə illik olaraq planlaşdırılan sonrakı əməliyyatlar daxildir. Bütün bunlar ümumi planlaşdırma prosesinin ayrılmaz hissəsidir, lakin əlaqəli sərtlik həmişə dinamik ekoloji sistemlərin ümumi xüsusiyyətləri olan sürprizləri nəzərə almağa imkan vermir. Bu cür gözlənilməz hadisələrin nümunələri daşqınlar və yanğınlar kimi böyük, nadir narahatlıqlardır. Bu narahat hadisələrə cavab olaraq, əvvəllər sayı az olan və ya kiçik bir ərazidə saxlanılan invaziv növlər uzun müddət görünən sabitlikdən sonra böyük bir ərazidə yenidən görünə bilər (Foxcroft and Mc Geoch, 2011).

İnvaziv növlərin effektiv nəzarəti və idarə edilməsi növlərin identifikasiyası, biologiya, ekologiya, yayılma vektorları və ən uyğun mübarizə metodları barədə aydın bir anlayış tələb edir. Bütün proqramlar fiziki, mexaniki, bioloji, mədəni və kimyəvi metodların hər hansı bir birləşməsini əhatə edə bilən hərtərəfli zərərvericilərə qarşı mübarizə prinsiplərinə əsaslanacaqdır. Nəzarət məqsədləri aydın şəkildə müəyyənləşdirilməli və idarəetmənin məqsədi olub olmadığı göstərilməlidir. Mümkün olduğu yerlərdə bioloji nəzarət tətbiq olunmalı və pestisidlərin istifadəsi məhdudlaşdırılmalıdır (ARETNS, 2010).

İnvaziv növlərlə mübarizə metodlarının üç əsas növü vardır. Bunlar bioloji nəzarət, kimyəvi nəzarət və fiziki-mexaniki nəzarətdir. Düzgün nəzarət formasının seçilməsi hədəf növündən asılıdır. İnvaziv növlərlə mübarizə aparmaq üçün tez-tez müxtəlif nəzarət və müalicə üsullarının birləşməsindən istifadə olunur. Müxtəlif nəzarət formalarının inteqrasiyası invaziv növlərlə mübarizə üçün daha səmərəli, qənaətli və davamlı bir yol təmin edə bilər (The National Biodiversity Data Centres a Company Limited by Guarantee, 2021).

İnvaziv növlər ekosistemlər üzərində ciddi təsirə malik ola bilərlər. Bu təsirləri minimalizə etmək üçün effektiv strateji və siyasətlər tətbiq etmək vacibdir. İdarəçilik və siyasət təkliflərinin hazırlanması üçün aşağıdakı mərhələlər tövsiyə olunur:

– Məlumat toplanması və analiz: İnvaziv növlərin mövcud vəziyyətinə dair ətraflı məlumat toplanmalıdır. Bu, invaziv təsirə məruz qalmış ekosistemlərini identifikasiyasını, invaziv növlərin nəzərdə tutulan təsirini və mövcud idarə proseslərinin effektivliyini qiymətləndirməni əhatə etməlidir.

Risk qiymətləndirməsi: İnvaziv növlərin təsirlərinin qiymətləndirilməsi, onların hər hansı bir cəmiyyət və ekosistemə təsir səviyyəsini anlamaq üçün vacibdir. Bu, potensial təhlükələrin və təsirlərin ölçülməsini, prioritetləri müəyyənləşdirməyi və tədbirlərin təşkilatını təmin edir.

– İdarə strategiyalarının hazırlanması: İnvaziv növlərin idarə edilməsinə dair müvafiq siyasətlərin hazırlanması üçün ən yaxşı praktikalar və elmi məlumat əsasında bir çərçivə oluşturulmalıdır. Bu siyasətlər, invaziv növlərin istehsalını, yayılmasını və məhdudlaşdırılmasını nəzərdə tutmalıdır.

– Ekoloji çərçivələrə inteqrasiya: Hazırlanan siyasətlər, ətraf mühitin müdafiəsi və ekoloji qaydaların nəzərdə tutulması ilə əlaqələndirilməlidir. Bu, invaziv növlərin idarə edilməsinin, ətraf mühitin bütünü ilə uyğunluğunu təmin edir.

– Əməkdaşlıq və təşkilatlar arasındakı tərəfdaşlıq: İnvaziv növlərin idarə edilməsi, müxtəlif paydaşların əməkdaşlığı ilə daha effektiv hala gəlir. Hökumətlər, elmi mərkəzlər, fəal iqtisadi subyektlər, ictimai təşkilatlar və yerli ictimaiyyət kimi dəyərlər bir araya gəlməlidir.

– Təhlükəsizliyin təmin edilməsi: İdarə prosesləri və tətbiq edilən siyasətlər, ictimai təhlükəsizliyi və sağlamlığı təmin etməlidir. Bu, müəyyən invaziv növlərə qarşı mühafizə tədbirləri və nəzarət mehanizmlərinin daxil edilməsini də nəzərdə tutur.

– Monitoring və təhlükəsizlik rəyi: İdarə prosesləri, invaziv növlərin effektiv bir şəkildə idarə edildiyini və siyasətlərin işlədiyini təsdiq etmək üçün daim monitoring və təhlükəsizlik rəyi təşkil etməlidir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Azərbaycanda invaziv növlərin bölgələr üzrə paylanması qeyri-bərabərdir, bu da iqlim şəraitinin heterogen olması ilə əlaqələndirilir.

Nəqliyyat şəbəkələrinin təsiri ilə Azərbaycanda invaziv növlərin yayılması xəritəsi tərəfimizdən tərtib edilmişdir.

İnvaziv növlərin yayılmasını modelləşdirmək üçün Logistik Reqrəssiya modelləşdirilmə üsulu seçilmiş və əhalinin sağlamlıq dəyişənləri, iqlim (temperatur, yağıntı) dəyişmələri, kənd təsərrüfatının məhsuldarlıq və iqtisadi səmərəlik parametrləri əsas alınaraq Xudat-Xaçmaz bölgəsi üzrə invaziv növlərin ekosistemlərə təsiri tərəfimizdən modelləşdirilmişdir.

Tədqiqatımız nəticəsində, hazırda xarici floranın nümayəndələri bölgədə yeni aktivləşməyə başlaması və onlarla mübarizə üçün ilk tədbir dövrü monitorinq, invaziv bitkilərin bioekologiyası və canlılığının öyrənilməsi qənaəti əmələ gəlmişdir.

Nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrinin tədqiqi və effektiv idarəetmə yanaşmalarının müəyyənəşdirilməsi üçün aşağıdakı təkliflər verilmişdir:

– Nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin idarə edilməsi, cəmiyyətin fərqlilik dərəcəsinin artırılması ilə bağlıdır. İnsanlar, invaziv növlərin yayılmasının təhlükələrinə və onların idarə edilməsinin əhəmiyyətinə dair məlumatlandırılmalıdır.

– Nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin idarə edilməsi üçün regional və milli səviyyədə idarəetmə planları hazırlanmalıdır. Bu planlar, invaziv növlərin yayılmasının dayandırılması, yayılmanın məhdudlaşdırılması və müdafiə edilən ərazilərin qorunması üçün konkret addımlar təyin etməlidir.

– İdarəetmə strategiyaları hazırlanarkən, yerli mənbələrin - məsələn, yerli bitki və heyvan növlərinin - istifadəsi və qorunması dəstəklənməlidir. Yerli mənbələrin

qorunması, invaziv növlərin yayılmasının qarşısını almaqda və ətraf mühitin bütövlüyünü qorumaqda əhəmiyyətli rol oynayır.

Nəqliyyat şəbəkələri vasitəsilə yayılan invaziv növlərin ekoloji nəticələrinin tədqiqi və effektiv idarəetmə yanaşmalarının müəyyənləşdirilməsi, ciddi bir məsələdir ki, qlobal çərçivədə ətraf mühitin qorunması üçün əhəmiyyətli addımlar atılmasına kömək edə bilər.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

İsayev S. Dayanıqlı nəqliyyat siyasəti təhlil, təcrübə, tövsiyələr //Bakıda nəqliyyatın ekoloji cəhətdən dayanıqlığı üzrə hökumət-biznes-VCT dialoqunun qurulması layihəsi üzrə aparılmış seminar və dəyirmi masa müzakirəsinin nəticəsi. Ekoleks ekoloji hüquq mərkəzi, 2013, 24 səh. <https://www.osce.org/files/f/documents/b/1/105334.pdf>

Əsədov Ə. (2009). “Nəqliyyat sektorunun inkişafı Azərbaycan iqtisadiyyatını daha da gücləndirəcək”. Xalq qəzeti, N171. 3 səh. http://anl.az/down/meqale/xalqqazeti/xalqqazeti_avqust2009/88303.htm

Rəsulov S.R., Bədəlova A.N., Səfərov S.H., Qəniyeva R.Y., (2023). Nəqliyyat Ekologiyası. Bakı, ADNSU, 456 s. https://www.researchgate.net/publication/374266021_Nqliyyat_ekologiyasi

Nuriyeva İ.A. (2018). “Azərbaycanda bitkiçilik üçün yeni, təhlükəli növ olan Mərmər taxtabiti (Halyomorpha halys Stal.)”. AMEA “Elm və həyat”. № 1, səh.66-68. https://az.wikipedia.org/wiki/M%C9%99rm%C9%99r_taxtabiti

Nuriyeva İ. (2023), Azərbaycanda fındıq bitkisinə (Corylus Maxima Mill.) ziyan vuran invaziv həşəratlar. Təbiət və Elm / Cild 5, Sayı, 6, s. 7-14. https://aem.az/uploads/files/2023-06/1687638535_tebiet-ve-elm-5_6.pdf

Paşayeva M.M., Rəsulzadə G.Y., Camalova A.Q., Kərimova S.İ. (2022). Kosmik təsvirlər əsasında Azərbaycanın işğaldan azad olunmuş Cəbrayıl rayonunun geolandşaft elementlərinin dinamikasının qiymətləndirilməsi. «XXI Əsr: Geoməkan Məlumatları və Kosmik İnformasiya İnfrastrukturunu. İnnovasiyalar, Səmərəli İstifadə Yolları» mövzusunda Respublika Elmi - Praktiki Konfransının Materialları, s.54-59. https://www.researchgate.net/publication/369683351_Vtn_Muharibsi44_Gunluk_VTN_SALNMSI_44_Gunluk_Vtn_muharibsi44_gazanilan_Glbni_ikinci_il_donumuni_hsr_olunan_Elmi-praktik_Konfrans_materiallari

Şahverənova E. (2021). “Logistika və tranzit-nəqliyyat xidmətlərinin Azərbaycan iqtisadiyyatında rolu”. İPƏK YOLU, No.4, səh.88-92 https://www.au.edu.az/upload-files/menu/ipekyolu/2021_04/10Shahverenova.pdf

Xasıyev B. (2016). “Region nəqliyyat-logistika infrastrukturunun təsnifatı”. TƏFƏKKÜR //, №3(12), səh.35-39. https://elibrary.az/docs/jurnal/jrn2016_782.pdf

Abdieva R.T. (2018). The list of invasive flora of Azerbaijan. Baku: Red N Line., 44 p. <https://pdfs.semanticscholar.org/399d/727c5f08d3ca1cfc698ad6c036f15ec6842b.pdf>

Ahmedova A. (2022). Ecological analysis of some Azerbaijan phanerophytes in ex situ conditions// Bulletin of Science and Practice, T. 8(1), 31-42.

<https://cyberleninka.ru/article/n/ecological-analysis-of-some-azerbaijan-phanerophytes-in-ex-situ-conditions/viewer>

Askerov E.K., Guliyev G.N., Hasanov N.A., Mammadrzayeva E.T., Sarukhanova S.A., Hakhiyev A.R., Ibrahimli A.Sh. (2021). The state of invasive species in Azerbaijan// "Invasion of alien species Holarctic Borok-VI" October 11-15, 32 p. https://www.researchgate.net/profile/Elshad-Askerov/publication/355440032_THE_STATE_OF_INVASIVE_SPECIES_IN_AZERBAIJAN/links/61707833750da711ac61dd3b/THE-STATE-OF-INVASIVE-SPECIES-IN-AZERBAIJAN.pdf

Arya A.K., Joshi K.K., Bacheti A., Pradesh R.R.U. (2021). Status and impact of invasive and alien species on environment, and human welfare: an overview journal of zoology 42 (8): p.49-58 https://www.researchgate.net/publication/351073595_STATUS_AND_IMPACT_OF_INVASIVE_AND_ALIEN_SPECIES_ON_ENVIRONMENT_AND_HUMAN_WELFARE_AN_OVERVIEW

Abdiyeva R.T. (2019). Invasive flora in the ecosystems of the Greater Caucasus (Azerbaijan part). Plant&FungalResearch, 2(1): pp.15-22. <https://plantfungalres.az/en/journals/24>

Büyüktahtakın E., Robert G.H. (2018). A review of operations research models in invasive species management: state of the art, challenges, and future directions I. Annals Operations Research, 357-403 https://www.fs.usda.gov/nrs/pubs/jrnl/2017/nrs_2017_buyuktahtakin_001.pdf

Abbasov R.K, Allahverdiyev R., Zaynalov R., Habilov A., Aliyeva R, (2023) Azerbaijan National Ecosystem Assessment. Baku, Azerbaijan: Government of Azerbaijan, RECC Azerbaijan. https://www.researchgate.net/publication/379022138_Azerbaijan_Ecosystem_Assessment_Scoping_Report_Supporting_Decision_Making_And_Building_Capacity_To_Support_IPBES_Through_National_Ecosystem_Assessments

Broome M., Uzarski D. (2019). A Leadership Framework for Implementation of an Organization's Strategic Plan. J. Prof. Nurs., 35, pp.12-17. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30709459/>

Büyüktahtakın I.E., Bordes E., Kıbı E.Y. (2017). A new epidemics-logistics model: Insights into controlling the Ebola virus disease in West Africa. European Journal of Operational Research. <https://doi.org/10.1016/j.ejor>. <https://ideas.repec.org/a/eee/ejores/v265y2018i3p1046-1063.html>

Becky K.K., Therese M.P., Robert C.V., Toral P.W., Deborah M.F., Allen R., Deborah C.H., Mike I. (2021). Future Invasive Species Research Challenges and Opportunities Invasive Species in Forests and Rangelands of the United States, 329-333 https://www.researchgate.net/publication/348954825_Future_Invasive_Species_Research_Challenges_and_Opportunities

Bonney R., Cooper C.B., Dickinson J., Kelling S., Phillips T., Rosenberg K.V., Shirk J. (2009). A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *Bioscience*, 59, pp.977-984.

https://www.researchgate.net/publication/232687546_Citizen_Science_A_Developing_Tool_for_Expanding_Science_Knowledge_and_Scientific_Literacy

Couch C.E., Peterson J.T., Heimowitz P. (2023). Evaluating the institutional and ecological effects of invasive species prevention policy: a case study from the U.S. Fish and Wildlife Service. *Management of Biological Invasions*, 269-288. https://www.reabic.net/journals/mbi/2023/2/MBI_2023_Couch_etal.pdf

Chudamani J., Jan de Leeuw, Andrew K. Skidmore, Jeltevan Anandel, Hari Datta Lekhak, Iris C. Van Duren. (2005). Remote Sensing And GIS For Mapping And Management Of Invasive Shrub Chromolaena odorata in Nepal, pp.10. <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/remote-sensing-and-gis-for-mapping-and-management-of-invasive-shr>

Cobuloglu H., Büyüktaktın I.E. (2017). A two-stage stochastic mixed-integer programming approach to the competition of biofuel and food production. *Computers&Industrial Engineering*, .251-263. <https://www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S0360835217300785>

Dribel C., Craig J., Neubaum D. (2014). Linking the formal strategic planning process, planning flexibility, and innovativeness to firm performance. *Journal of Business Research*, 67, 2000-2007. <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:jbrese:v:67:y:2014:i:9:p:2000-2007>

Hanley N., Michaela R. (2019). The economic benefits of invasive species management. *People and Nature*, pp.124-137. <https://eprints.gla.ac.uk/185304/>

Pohl H., Latour R., Reuben A., Ahuja N., Gayam S., Kohli R., Agrawal D., Omary M. (2022). GI Multisociety Strategic Plan on Environmental Sustainability. *Gastroenterology*, 136, pp.1695-1701. https://journals.lww.com/hep/citation/2022/12000/gi_multisociety_strategic_plan_on_environmental.28.aspx

Gandrita D.M., Gandrita A., Rosado D.P., Carmo M.D. (2023). Environmental Sustainability for Strategic Planning Effectiveness and Organizational Improvement. *Sustainability*, 15, 6774. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/8/6774>

Keller R.K., Nimmo D.G., Humphries P., Baumgartner L.J., Michael B., Nick R.B., Andrea E.B., Julien C., Reuben P.K., Alison J.K., Heather M.M., Peter B.M., Julian D. (2017). Olden Confronting the risks of large-scale invasive species control *NATURE ECOLOGY & EVOLUTION* 1. <https://bioheritage.nz/outputs/confronting-the-risks-of-large-scale-invasive-species-control/>

Lahouel B., Taleb L., Zaied Y., Managi S. (2022). Business case complexity and environmental sustainability: Nonlinearity and optimality from an efficiency

perspective. J. Environ. Manag. Januar
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34638044/>

Lee A., Vargo J., Seville E. (2013). Developing a Tool to Measure and Compare Organizations' Resilience. Nat. Hazards Rev.,14, pp. 29-41.
https://www.researchgate.net/publication/273370397_Developing_a_Tool_to_Measure_and_Compare_Organizations'_Resilience

Linders T.E., Ketema B., Schaffner U., Allan E., Alamirew T., Choge S.K., Eckert S., Haji J. (2020). The impact of invasive species on social-ecological systems: Relating supply and use of selected provisioning ecosystem services Ecosystem Services, pp.14.
<https://ideas.repec.org/a/eee/ecoser/v41y2020ics2212041619306667.html>

Sarukhanova Z.S., Askerov E., Tagiyeva Y., Hasanov N. (2021). History and Future Prospects of Gazelle (*Gazella Subgutturosa* Guld, 1780) Population on the Island of Khara. Khazar Journal of Science and Technology Volume 5 №1, 54-60
https://www.researchgate.net/publication/355131856_History_and_future_prospects_of_gazelle_Gazella_subgutturosa_Guld_1780_population_on_the_Island_of_Khara_Zira

Sarukhanova S.A., Muradov A.S., Askerov E.K. (2019). Population dynamics of gazelle (*Gazella subgutturosa* Guld. 1780) in Azerbaijan. VII All-Russian Conference. Institute of Ecology of Mountain., pp.13-15.
https://www.researchgate.net/publication/288618941_Contributions_to_the_number_of_a_Gazella_subgutturosa_subgutturosa_population_in_Shirvan_National_Park_Azerbaijan

Taghiyev F., Yashar A., Nuriyev B., Talibov I. (2020). Monitoring and condition mapping for sustainable use of summerpasture. Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı, № 2(32), s.90-95. <https://atm.gov.az/pdf/magazine/2.pdf>

Ojha D., Patel P., Sridharan S. (2020). Dynamic strategic planning and firm competitive performance: A conceptualization and an empirical test. Int. J. Prod. Econ.
https://www.researchgate.net/publication/336342246_Dynamic_strategic_planning_and_firm_competitive_performance_A_conceptualization_and_an_empirical_test

Weston M. (2022). Strategic Planning for a Very Different Nursing Workforce. Nurse Lead., 20, pp.152-160.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8770040/>

Yang M.X., Li J., Yu I.Y., Zeng K.J., Sun J. (2019). Environmentally sustainable or economically sustainable? The effect of Chinese manufacturing firms' corporate sustainable strategy on their green performances. Bus. Strategy Environ., 28, pp.989-997
<https://ideas.repec.org/a/bla/bstrat/v28y2019i6p989-997.html>

UN General Assembly. Report of The United Nations Conference On Environment and Development 12 August 1992

- https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf
- Reuben P.K., Marc W.C., Glenn S. (2015). *Invasive Species in a Globalized World: Ecological, Social and Legal Perspectives on Policy*. University of Chicago Press, 410 p.
<https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/I/bo18508029.html>
- Gheorghe K., Ines G., Monica D. (2013). Integrated methodology for the assessment of Invasive Terrestrial Plant Species potential distribution in the Romanian Protected Areas. A GIS-based approach. *Recent Advances in Environmental Science*, pp.153-155
https://www.researchgate.net/publication/280224200_Integrated_methodology_for_the_assessment_of_Invasive_Terrestrial_Plant_Species_potential_distribution_in_the_Romanian_Protected_Areas_A_GIS-based_approach
- Susan E.M., Mac A.Jr., Jane E.S., Steven D.W. (2021). *Invasive Species Response to Natural and Anthropogenic Disturbance*, pp. 85-110.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-45367-1_5
- Springborn M.R. (2014). Risk aversion and adaptive management: Insights from a multi-armed bandit model of invasive species risk. *Journal of Environmental Economics and Management*, 68(2), 226-242.
<https://ideas.repec.org/a/eee/jeeman/v68y2014i2p226-242.html>
- Rout T.M., Moore J.L., McCarthy M.A. (2014). Prevent, search or destroy? A partially observable model for invasive species management. *Journal of Applied Ecology*, 51(3), pp.804-813. <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:331731>
- Kovacs K.F., Haight R.G., Mercader R.J., McCullough D.G. (2014). A bioeconomic analysis of an emerald ash borer invasion of an urban forest with multiple jurisdictions. *Resource and Energy Economics*, 36(1), pp.270-289.
<https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/45397>
- Mohammad M.T. (2023). *Understanding of Machine Learning with Deep Learning: Architectures, Workflow, Applications and Future Directions*
<https://doi.org/10.3390/computers12050091> <https://www.mdpi.com/2073-431X/12/5/91>
- Joao P.C., Joaquim J.S., Luis P. (2022). GIS application to detect invasive species in aquatic ecosystems. *Lia Duarte IGARSS*, pp.6013-6016.
https://www.researchgate.net/publication/363929772_GIS_Application_to_Detect_Invasive_Species_in_Aquatic_Ecosystems
- Joshua R., Nicole C.I., Lindsey S., Jelena V. (2022). From Meadow to Map: Integrating Field Surveys and Interactive Visualizations for Invasive Species Management in a National Park 11(10), 525;
<https://doi.org/10.3390/ijgi11100525>. <https://www.mdpi.com/2220-9964/11/10/525>

Xi Q., Xianghuan L., Fukuan W., Zhongyu S., Long Y., Xuejiao P., Yiqi H., Shuangyin L., Wanqiang Q. (2022). A Method of Invasive Alien Plant Identification Based on Hyperspectral Images *Agronomy*, 12(11), 2825; <https://doi.org/10.3390/agronomy12112825>. <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/11/2825>

Zheng D., Shen G., Wang B., Dai G., Lin F., Hu J., Ye J., Fang S., Hao Z., Wang X. (2022). Classification of dominant species in coniferous and broad-leaved mixed forest on Changbai Mountain based on UAV-based hyperspectral image and deep learning algorithm. *Chin. J. Ecol.*, 41, pp.1024-1032. <https://www.cje.net.cn/EN/abstract/abstract25294.shtml>

Litvinskaya S.A., Abdiyeva R.T. (2016). Historical aspect of the flora invazibility of the north western part of the Greater Caucasus. *Proceedings of ANAS, biological and medical sciences*, 71(3): p.17-23 <https://science.gov.az/en/news/open/10547>

Union of Concerned Scientists (November, 2001). The science of invasive species. An Information Update by the Union of Concerned Scientists <https://www.cbd.int/doc/pa/tools/The%20science%20of%20invasive%20species.pdf>

Соколова А.В., Макарова Я.А. (2019). Инвазивные виды растений на территории Беларуси (например ГС «ЗападнаяБерезина»), стр.438-442. <https://elib.bs.u.by/handle/123456789/234959?locale=en>

Кудрявцева О.В., Ледащева Т.Н., Пинаев В.Е. (2023). Методика и практика оценки воздействия на окружающую среду. Проектная документация. Издание 3-е, исправленное и дополненное. - М., 172 с. <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=97373&p=attachment>

Морозова О.В. (2011). Роль экологической стратегии в управлении конкурентоспособным предприятием, сс.5. <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-ekologicheskoy-strategii-v-upravlenii-konkurentosposobnym-predpriyatim>

Bell.C.E, B.Neill, J.M.DiTomaso, et al. (2002). Environmental and Ecological Impacts <https://www.invasivespeciesinfo.gov/subject/environmental-and-ecological-impacts>

National Geographic (2024, January) Invasive Species <https://education.nationalgeographic.org/resource/invasive-species/>

Stephanie Margarete T. (2023, November). The Lancet Planetary Health. Invasive alien species: a rising global threat that needs control [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(23\)00233-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(23)00233-4/fulltext)

Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi Məruzə № 12 (17 yanvar 2024-cü il) <https://www.ucl.ac.uk/news/2020/oct/alien-species-increase-36-worldwide-2050>

Sexton C. (2024) Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://www.earth.com/news/unseen-crisis-37000-alien-species-have-been-introduced-by-human-activities/>

Nigel Raine. (2009, June). Cognitive Ecology: Environmental Dependence of the Fitness Costs of Learning. Current Biology. https://www.researchgate.net/figure/Female-cabbage-white-butterfly-Pieris-rapae-laying-eggs-on-a-green-cabbage-Brassica_fig1_26313960

Deeley B., Petrovskaya N. (2022) Propagation of invasive plant species in the presence of a road <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022519322001941>

Həsənov H, Müslümlü A, (03.05.2024) Füzuli, Zəngilan və Laçın hava limanları: imkanlar və perspektivlər. <https://respublika-news.az/az/news/fuzuli-zengilan-ve-lacin-hava-limanlari-imkanlar-ve-perspektivler>

“SG Logistics” müstəqil nəqliyyat və logistika şirkəti (2018-2024) <https://sglogistics.az/d%C9%99niz-yolu-il%C9%99-yuk-dasima/>

“SG Logistics” müstəqil nəqliyyat və logistika şirkəti (2018-2024) <https://sglogistics.az/xidmetlerimiz/hava-yolu-dasinmalari/>

American Association of State Highway and Transportation Officials (2023) Invasive Species/Vegetation & Transportation <https://environment.transportation.org/education/environmental-topics/invasive-species-vegetation/invasive-species-vegetation-overview/>

Hurlburt S. (2024) ClearSeas, Indigenous Marine Career Advancement Program (IMCAP) <https://clearseas.org/imcap/>

Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi (15.05.2024) <https://www.stat.gov.az/news/index.php?lang=az&id=5871>

Lieurance D, Canavan S, Behringer D.C, Kendig A. (14 december 2023) Identifying invasive species threats, pathways, and impacts to improve biosecurity <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecs2.4711>

Randall J, Smart.L, Inglis N.C, Vukomanovic J. (2022, October) From Meadow to Map: Integrating Field Surveys and Interactive Visualizations for Invasive Species Management in a National Park https://www.researchgate.net/figure/The-3500-acre-Valley-Forge-National-Historical-Park-black-outline-is-located-near_fig1_364420825

Esri Insider (June 08 ,2016) The Importance of Where <https://www.esri.com/about/newsroom/insider/the-importance-of-where>

Esri (February 21, 2018). The Power of Where: How Spatial Analysis Leads to Insight <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/product/analytics/the-power-of-where-how-spatial-analysis-leads-to-insight/>

- A. Leicht, J. Heiss and W. J. Byun (eds) (2018). Issues and trends in Education for Sustainable Development Unesco Digital Library
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261802>
- Early.R, Bradley B.A, Dukes J.S, LawlerJ.J. (Aug 23. 2016). Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4996970/>
- Sokoine University of Agriculture (SUA) (2024). Invasive oralien species.
<https://www.cfwat.sua.ac.tz/ecosystems/invasive-species>.
- British Ecological Society. (06 October 2023). Monetary impacts should be considered in biological invasion risk assessments
<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14510>.
- United States Department of Agriculture (2013). Invasive Species Management Strategy
https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5182307.pdf
- Farajli.Z. (2013) The Threat of Invasive Raccoons in Azerbaijan
<https://bakuresearchinstitute.org/en/the-threat-of-invasive-raccoons-in-azerbaijan/?print=pdf>
- Anji Reddy, (2001). Remote Sensing and Geographical Information Systems, BS Publications
https://gisresources.com/wp-content/uploads/2013/09/anji-reddy_GIS.pdf
- GIS Geography Last Updated: (March 10, 2024) <https://gisgeography.com/ndvi-normalized-difference-vegetation-index>
- Zarbaliyeva, T.S., Akhundov, M.M., Kasimov, A.M. et.al (2016). The influence of invasive species on the Caspian Sea aboriginal fauna in the coastal waters of Azerbaijan. Russ J Biol Invasions 7, 227–236
<https://link.springer.com/article/10.1134/S2075111716030139>
- Foxcroft, L.C., McGeoch, (2011) M Implementing invasive species management in an adaptive management framework,
https://www.researchgate.net/publication/307845320_Implementing_invasive_species_management_in_an_adaptive_management_framework.
- The National Biodiversity Data Centre is a Company Limited by Guarantee. (2021) Invasive Alien Species in Ireland. <https://invasives.ie/what-can-i-do/management/#:~:text=There%20are%20three%20main%20types,different%20control%20and%20treatment%20types>
- İMB: International Business Machines Corporation.(July 18, 2019) Government Printing Office, 1935 [Incorporation paperwork filed June 16, 1911], July 18, 2019 <https://www.ibm.com/topics/data-visualization>
- Əfəndiyev P. (5 may 2024) Xalq qəzeti
<https://xalqqazeti.az/az/ekologiya/177409-xezer-niye-geri-cekilir>

Azərbaycan Respublikasının Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi. (13 noyabr 2017)
Təhlükəli əlaq bitkisi – yovşanyarpaqlı ambroziya
<https://afsa.gov.az/az/ictimaiyyetle-elaqeler/maariflendirme/tehlukeli-alaq-bitkisi-yovsanyarpaqli-ambroziya278> .

Roy D, Alderman D, Anastasiu P, Arianoutsou M. et.al. (June 12, 2020)
DAISIE - Inventory of alien invasive species in Europe
<https://www.gbif.org/dataset/39f36f10-559b-427f-8c86-2d28afff68ca>.

Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (09 May 2023). National
Environmental Biosecurity Response Agreement
<https://www.agriculture.gov.au/biosecurity-trade/policy/emergency/nebra>

New Zealand Government- National pest management plans (2024)
<https://www.bionet.nz/library/national-and-regional-plans-and-strategies/national-pest-management-plans>

Environment and Climate Change Canada (ECCC) (12.05.2017). Invasive alien
species strategy <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/biodiversity/invasive-alien-species-strategy>.

Aqrar Xidmətlər Agentliyi. (2023, mart). Sarı sarmaşığa qarşı mübarizə tədbirləri
- fermerlərə tövsiyə <http://axa.gov.az/az/news/675?sari-sarmasiga-qarsi-mubarize-tedbirleri-fermerlere-tovsiye>

TRACECA. (2009 - 2024) Implemented by dkd Internet Service GmbH
<https://traceca-org.org/en/countries/azerbaijan/transport-corridors/>

APA Group (2024,may) Азербайджан увеличил объем грузоперевозок по
Среднему коридору на 35 процентов. <https://ru.apa.az/koridory/azerbaidzan-uvelicil-obem-gruzoperevozok-po-srednemu-koridoru-na-35-procentov-572459>

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rəsmi veb
saytı (2010, Noyabr) Mnemiopsis haqqında məlumat.
<https://eco.gov.az/az/nazirlik/xeber?newsID=4983>
<https://eco.gov.az/az/nazirlik/xeber?newsID=4983>

Poland.T.M, Patel-Weynand.T, Finch.D.M, Miniati.C.F. (02 february 2021)
Invasive Species in Forests and Rangelands of the United States
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-45367-1>

Soto.İ, Haubrock P.J, CuthbertR.N, Renault. D (06 October 2023)Monetary
impacts should be considered in biological invasion risk assessments
<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14510>

Organisation for Economic Co-operation and Development (2023,dekabr) –
Realising the Potential of the Middle Corridor
<https://www2.oecd.org/countries/azerbaijan/realising-the-potential-of-the-middle-corridor-635ad854-en.htm>

Mukhtarov A. (14 April 2020) The Trans-Caspian Corridor: the shortest path or
a difficult bridge between East and West <https://bakuresearchinstitute.org/en/the->

trans-caspian-corridor-the-shortest-path-or-a-difficult-bridge-between-east-and-west-2/

Ağamirzəyev R. (30 avqust 2022)- Cənubi Qafqaz Tədqiqatlar Mərkəzi
<https://ovqat.com/manset/58038-neqliyyat-dehlizleri-ve.html>

Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat sistemi, (2024)

<https://azerbaijan.az/related-information/280>