

Review Article

A Review of Arbovirus Disease USUTU :An Emerging Zoonotic Threat

Ismaeil Alizadeh^{1,2} , Mohammad Mehdi Sedaghat^{3*} 

¹ Department of Vector Biology and Control, Faculty of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

² Ph.D. Candidate, Department of Vector Biology and Control of Diseases, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Professor, Department of Vector Biology and Control of Diseases, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article history:

Received: July 22, 2025

Revised: May 05, 2026

Accepted: July 08, 2026

ePublished: July 16, 2026



***Corresponding author:** Mohammad Mehdi Sedaghat, Department of Vector Biology and Control of Diseases, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

E-mail: sedaghamm@tums.ac.ir

Abstract

Background and Aim: Usutu disease (USUTU) is an arthropod-borne viral disease caused by Usutu virus (USUV) and a zoonosis of growing concern due to its emergence in Africa and Europe and its rapid geographical expansion. This study aimed to compile and analyze global data on USUTU to provide a comprehensive overview of its current status.

Materials and Methods: A review was conducted using reputable scientific databases, including PubMed, ScienceDirect, Scopus, and Google Scholar. Keywords including "USUTU," "USUV," and "Usutu virus" were employed to identify relevant articles published between 2000 and 2025.

Results: First identified in Africa in 1959, Usutu virus has since spread to several European countries. The causative agent belongs to the Flaviviridae family and is classified in the genus Orthoflavivirus. Main hosts include the Eurasian blackbird (*Turdus merula*) and the great grey owl (*Strix nebulosa*). Primary vectors are *Culex neavei* in Africa and *Culex pipiens* in Europe. With rising prevalence, human transmission has become a concern. Clinical manifestations range from mild febrile illness to severe neurological disorders, such as encephalitis and meningoencephalitis.

Conclusion: Usutu virus poses a potential future threat to public health due to its arthropod-mediated transmission among birds, humans, and other vertebrates, the absence of an effective and widely accessible vaccine, and the influence of climate change on its spread.

Keywords: Arbovirus, Flavivirus, USUTU, USUV, Zoonosis

Please cite this article as follows: Alizadeh I, Sedaghat MM. A Review of Arbovirus Disease USUTU :An Emerging Zoonotic Threat. SJKUMS. 2026; 31(2):191-199. DOI:10.22034/31.2.191.

مروری بر بیماری آربوویروسی اوسوتو (USUTU): تهدید زئونوز در حال ظهور

اسماعیل عزیزاده^۱، محمد مهدی صداقت^{۲*}

۱. گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۲. دانشجوی دکتری تخصصی، گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. استاد، گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: بیماری اوسوتو (USUTU) نوعی بیماری ویروسی ((USUTU Virus (USUV)) منتقل‌شونده توسط بندپایان (آربوویروس) است. این بیماری بین انسان و دام (زئونوز) مشترک است و به دلیل ظهور در قاره آفریقا و اروپا و گسترش جغرافیایی سریع آن، مورد توجه قرار گرفته است. این مطالعه با هدف گردآوری و توصیف اطلاعات مرتبط با این بیماری در دنیا، برای ترسیم نمای کلی از وضعیت آن صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع مروری تشریحی است که جست‌وجو برای شناسایی مقالات در پایگاه‌های داده استنادی معتبر علمی از جمله PubMed، ScienceDirect، Scopus و موتور جست‌وجوی Google Scholar با استفاده از کلمات کلیدی USUTU و USUV و virus Usutu در بازه زمانی سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ میلادی صورت گرفت.

یافته‌ها: این بیماری اولین بار در سال ۱۹۵۹ میلادی از قاره آفریقا گزارش شد و سپس شیوع آن در برخی کشورهای اروپایی گسترش یافت. ویروس عامل بیماری متعلق به خانواده فلاویویریده (Flaviviridae) و در جنس ارتوفلاوی ویروس (Orthoflavivirus) طبقه بندی می‌شود. توکای سیاه (*Merula Turdus*) و جغد خاکستری بزرگ (*Nebulosa Strix*) مخزن اصلی تکثیرکننده هستند. ناقلین اصلی این بیماری شامل گونه *Culex neavei* در قاره آفریقا و گونه *Culex pipiens* در قاره اروپا هستند. با افزایش شیوع، احتمال انتقال بیماری به انسان وجود دارد. تظاهرات بالینی می‌تواند از تب خفیف تا بیماری‌های عصبی شدید مانند آنسفالیت و مننژوآنسفالیت باشد.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، در آینده این بیماری تهدیدی برای انسان‌هاست که از دلایل آن می‌توان به توانایی بندپایان در انتقال آن بین پرندگان، انسان‌ها و دیگر مهره‌داران؛ فقدان واکسن مناسب، قابل اطمینان و در دسترس انسانی و حیوانی و تأثیر تغییرات اقلیمی اشاره کرد.

واژگان کلیدی: USUTU، اوسوتو، USUV، آربوویروس، فلاوی ویروس، زئونوز

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۳۱

ویرایش: ۱۴۰۵/۰۲/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۱۷

انتشار: ۱۴۰۵/۰۴/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی کردستان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: محمد مهدی صداقت، گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

ایمیل: sedaghmm@tums.ac.ir

استناد: عزیزاده، اسماعیل؛ صداقت، محمد مهدی. مروری بر بیماری آربوویروسی اوسوتو (USUTU): تهدید زئونوز در حال ظهور. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان، خرداد و تیر ۱۴۰۵، ۳۱(۲): ۱۹۹-۱۹۱

مقدمه

توسکانا (TOSV) اشاره کرد [۲]. تغییرات اقلیمی، جنگل‌زدایی، افزایش سفر و تجارت بین‌المللی و همچنین افزایش تعداد بندپایان ناقل و گسترش جغرافیایی آن‌ها از دلایل اصلی افزایش شیوع بیماری‌های آربوویروسی در دنیا بوده است [۱].

بیماری اوسوتو (USUTU) نوعی بیماری ویروسی منتقل‌شونده توسط بندپایان است. این بیماری آربوویروسی بین

ویروس‌های منتقل‌شونده از راه بندپایان (آربوویروس‌ها) عموماً در بین حیوانات وحشی در گردش هستند. تاکنون، بیش از ۱۳۰ آربوویروس بیماری‌زای انسانی در دنیا شناسایی شده است. در سال‌های اخیر، دامنه و شیوع جغرافیایی برخی از این بیماری‌ها افزایش یافته است [۱، ۲]. از جمله آن‌ها می‌توان به آنسفالیت کناه (TBEV)، تب نیل غربی (WNV)، اوسوتو (USUTU) و

ازجمله PubMed، ScienceDirect، Scopus و موتور جستجوی Scholar Google صورت گرفت. در این مطالعه، استراتژی جستجو با استفاده از کلمات کلیدی ((USUTU) و ((USUV) و ((virus Usutu) و ((Arbovirus) انجام شد. معیارهای ورود و خروج برای بررسی مطالعه فعلی شامل این موارد بود: ۱. مقالات به زبان انگلیسی بودند (یعنی حداقل چکیده)؛ ۲. متن کامل یا چکیده مقاله‌ها در دسترس بودند؛ ۳. مقالات کنفرانسی از مطالعه حذف شدند. در این مطالعه نویسندگان به‌طور مستقل با استفاده از کلیدواژه‌های مشخص‌شده، که پیش‌تر ذکر شد، جستجو را انجام دادند و نتایج پس از جمع‌آوری داده‌ها، غربالگری مطالعات براساس تطابق موضوعی و اعتبار علمی، استخراج و به روش توصیفی تحلیلی ارائه شدند.

نتایج و بحث

عامل بیماری

ویروس عامل بیماری USUTU Virus = USUV (متعلق به خانواده فلاوی ویریده (Flaviviridae) است که در جنس ارتوفلاوی ویروس (Orthoflavivirus) طبقه بندی می‌شود [۳]. ویروس عامل بیماری USUTU (USUV) مشابه فلاوی ویروس‌های دیگر است که شکل کروی و RNA تک‌ رشته‌ای با سنس مثبت حدود ۱۲ کیلوبایت (kb) دارد [۱۲]. ژنوم ویروسی یک پلی پروتئین کد می‌کند که به سه پروتئین ساختاری (C، prM، NS3، NS2B، NS2A، NS1) و هفت پروتئین غیرساختاری (NS4A، NS4B، NS5 و NS5) شکسته می‌شود که برای تکثیر ویروسی ضروری هستند (شکل ۱) [۱۳]. تجزیه و تحلیل فیلوژنتیک ژن NS5 نشان داده است که سویه‌های ویروس عامل بیماری USUTU در هشت دودمان ژنتیکی دسته‌بندی می‌شوند که شامل سه دودمان آفریقایی و پنج دودمان اروپایی هستند [۱۲]. این فلاوی ویروس، متعلق به گروه سرمی ویروس آنسفالیت ژاپنی (JEV) است و ارتباط نزدیکی با تب نیل غربی (WNV) و بیماری ویروس آنسفالیت ژاپنی (JEV) دارد [۱۵، ۷، ۱۴] که گاهی اوقات باعث تشخیص افتراقی می‌شود [۱۶].

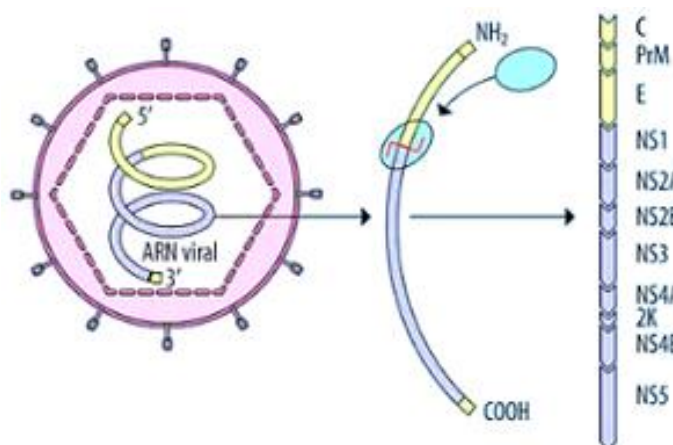
انسان و دام (ژئونوز) مشترک و در حال ظهور در دنیاست [۳، ۴]. این بیماری اولین بار از قاره آفریقا گزارش شده و نام آن برگرفته از اسم رودخانه‌ای به همین نام است که در سوازیلند در کشور آفریقای جنوبی واقع شده است [۵]. اپیدمیولوژی بیماری USUTU از زمان کشف اولیه آن در آفریقا، تغییرات قابل توجهی کرده و در دو دهه گذشته، در قاره اروپا نیز گسترش زیادی یافته است [۶]. در سال‌های بعد، این بیماری در سراسر مدیترانه نیز گسترش یافت و به دفعات از راه پرنده‌ها مهاجر به قاره اروپا نیز وارد شد [۷].

اگرچه گزارش‌های اپیدمیولوژی بیماری USUTU در پرنده‌ها بیشتر از انسان‌ها بود، نباید از قرار گرفتن انسان‌ها در معرض خطر ابتلا به این بیماری غافل شد. امروزه، عقیده بر این است که قرار گرفتن در معرض بیماری USUTU ممکن است بیشتر از تب نیل غربی (WNV) باشد [۸]. جالب توجه است که در سال‌های اخیر، گردش هم‌زمان هر دو ویروس به‌طور گسترده در قاره اروپا گزارش شده است [۹]. به‌طور کلی، بیماری‌زایی دقیق ویروس عامل بیماری USUTU در انسان هنوز ناشناخته است [۹].

گسترش دامنه جغرافیایی بیماری USUTU در سال‌های اخیر [۱۰] و وضعیت شیوع آن توجه جامعه علمی و مقامات بهداشت عمومی را به خود جلب کرده است [۱۱]. به‌طور کلی، دانش درباره بیماری USUTU می‌تواند به برنامه‌ریزی‌های بهداشتی و تدوین راهبردهای مدیریتی در جهت ارتقای آگاهی عمومی، پیشگیری و کنترل دقیق این بیماری آربوویروسی صورت پذیرد. با توجه به اینکه تاکنون مطالعه جامعی به زبان فارسی در خصوص این بیماری ژئونوز در حال ظهور در ایران صورت نگرفته است، لذا مطالعه مروری تشریحی حاضر با هدف گردآوری و توصیف اطلاعات مرتبط با بیماری USUTU در دنیا برای ترسیم نمای کلی از وضعیت این بیماری آربوویروسی صورت گرفت.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع مروری غیرنظامی (تشریحی) است. جستجو برای شناسایی مقالات مرتبط منتشرشده از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ میلادی در پایگاه‌های داده استنادی معتبر علمی دنیا



شکل ۱. نمایش شماتیک ساختار ویروس عامل بیماری USUTU (USUTU Virus = USUV) ترجمه و تولید پروتئین‌های ساختاری و غیرساختاری

ویروس [۳۹]

مخزن بیماری

طیف وسیعی از پرندگان به عنوان مخزن این بیماری ویروسی مطرح هستند. از جمله پرندگان مخزن می توان به دارکوب خالدار بزرگ، سهره سرسیاه، کبوتر خانگی، گنجشک خانگی، زاغی اوراسیایی، ماهی خورک معمولی، توکای سیاه و جغد خاکستری اشاره کرد [۱۷، ۱۸]. داده های اپیدمیولوژیک نشان داده است که میزان مرگومیر توکای سیاه (Blackbird Eurasian) با نام علمی *Strix merula Turdus* و جغد خاکستری بزرگ با نام علمی *nebulosa* در مقایسه با دیگر گونه های پرندگان بیشتر است (شکل

۲) [۳، ۱۹]. این بیماری جمعیت پرندگان وحشی را تحت تأثیر قرار داده است و تهدید بالقوه ای برای سلامتی انسان محسوب می شود. از این رو، مطالعه ویروس عامل USUTU در پرندگان مخزن برای به دست آوردن اطلاعات درباره نقش گونه های مختلف آن ها در چرخه انتقال ویروس ضروری است. به طور کلی، مراقبت و نظارت فعال هدفمند و تشخیص زودهنگام می تواند ما را در پیش بینی و مدیریت شیوع های احتمالی آینده این بیماری در مناطق مستعد آن کمک کند [۳]. براساس نتایج مطالعات انجام شده، شواهد سرولوژیکی ویروس عامل بیماری USUTU در پرندگان، انسان ها، اسب ها، پشه ها و خفاش ها تأیید شده است [۱۲].

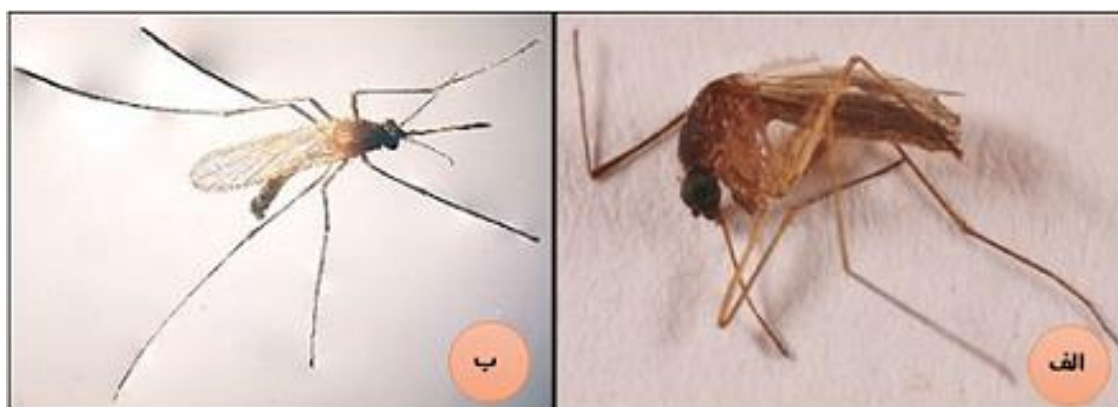


شکل ۲. مخازن اصلی بیماری USUTU از گروه پرندگان (الف. توکای سیاه نر آلوده به بیماری USUTU؛ ب. جغد خاکستری) [۱۲]

ناقلین بیماری

بیماری USUTU اولین بار در سال ۱۹۵۹ میلادی از قاره آفریقا در پشه های ماده گونه *neavei Culex* در سوازیلند از کشور

آفریقای جنوبی شناسایی شد [۵، ۲۰]. ناقل اصلی ویروس عامل بیماری USUTU در قاره اروپا، پشه گونه *pipiens Culex* است (شکل ۳) [۱۶].



شکل ۳. ناقلین اصلی بیماری USUTU (الف. پشه گونه *neavei Culex* ناقل در قاره آفریقا؛ ب. پشه گونه *pipiens Culex* ناقل در قاره اروپا) [۲۹]

اثبات شده است که شامل گونه های *Cx. neavei*، *Cx. pipiens* (بیوتیپ های *pipiens* و *molestus*)، *Cx. quinquefasciatus* و *Cx. modestus* می شود [۲۱]. گونه *Culex modestus* می تواند باعث گسترش ویروس شود و به عنوان ناقل واسطه عمل می کند. توانایی گونه *Aedes albopictus* برای انتقال این بیماری هنوز مورد بحث است و

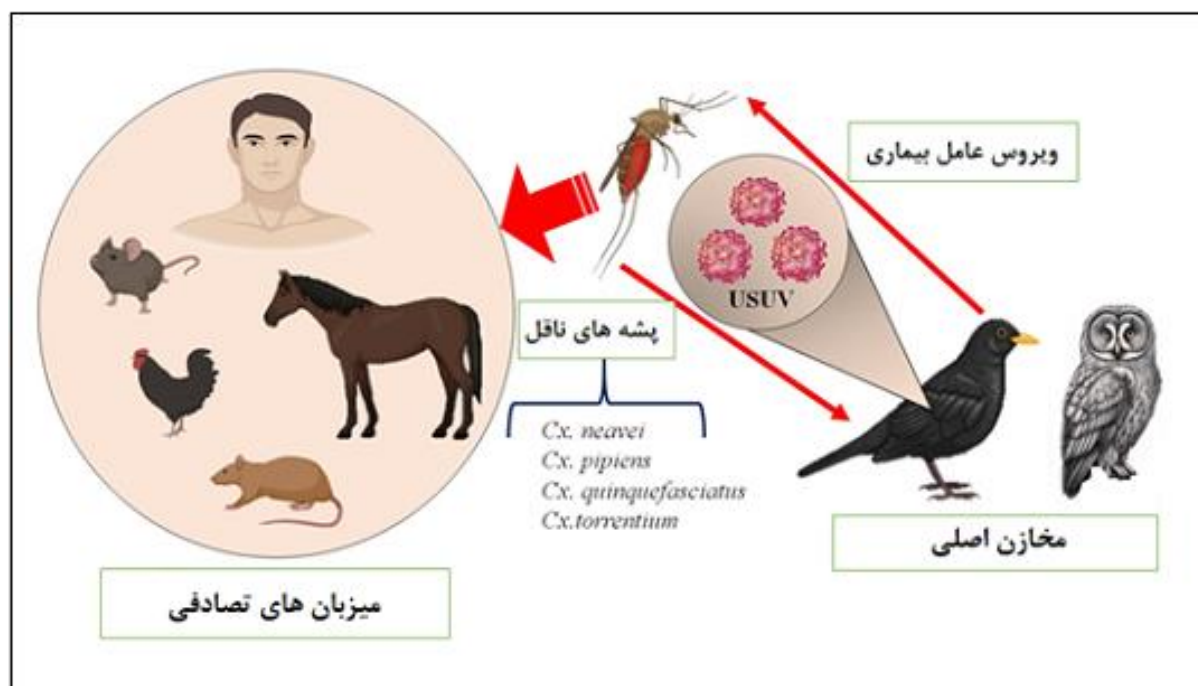
براساس نتایج مراقبت های حشره شناسی پزشکی در سال های اخیر در دنیا، ویروس عامل بیماری USUTU در چندین گونه پشه شامل *Aedes maculipennis*، *Anopheles annulata*، *Culiseta* spp، *Mansonia* spp و *Ochlerotatus* spp گزارش شده است. تا به امروز، نقش چهار گونه از پشه های *Culex* به عنوان ناقل USUTU

چرخه انتقال بیماری

پشه‌های ناقل و چندین گونه پرنده به‌عنوان مخزن، چرخه انتقال انزوتیک (Enzootic) را در طبیعت حفظ می‌کنند؛ اگرچه هنوز مشخص نیست که کدام گونه‌های پرنده مخزن اصلی این بیماری هستند [۲]. در شکل ۴ چرخه انتقال بیماری USUTU آورده شده است. پشه‌های جنس *Culex* و توکای سیاه به‌عنوان ناقل و مخزن عمل می‌کنند. این شکل جزئیات چگونگی حفظ USUTU در طبیعت با چرخه‌های مکرر انتقال بین این پرندگان و پشه‌ها را نشان می‌دهد. علاوه بر این، نشان می‌دهد که چگونه ویروس می‌تواند از نظر بیولوژیکی به میزبان‌های حساس و تصادفی دیگر منتقل شود. در این گونه‌ها، ویروس معمولاً از راه نیش پشه آلوده *Culex* منتقل می‌شود. این شکل همچنین نشان می‌دهد که انسان‌ها و دیگر پستانداران عموماً میزبان‌های نهایی و بن‌بست در بیماری USUTU هستند، به این معنی که اگرچه می‌توانند آلوده شوند، در انتقال ویروس در طبیعت نقش ندارند.

نتایج متناقضی بین عفونت‌های آزمایشگاهی و آلودگی‌های فیلدی وجود دارد. همچنین، این ویروس می‌تواند در زمستان در پشه‌های ماده، که زمستان‌گذرانی می‌کنند، باقی بماند و در فصل بعد با انتقال عمودی منتقل شود [۹].

علاوه بر پشه‌ها، که ناقل اصلی بیماری USUTU هستند، کنه‌ها نیز در برخی مطالعات به‌عنوان ناقل بالقوه گزارش شده‌اند. تحقیقات اخیر نشان داده است که کنه *ricinus Ixodes* می‌تواند ویروس عامل بیماری USUTU را در شرایط آزمایشگاهی حفظ و منتقل کند. باوجود این یافته‌ها، نقش کنه‌ها در انتقال ویروس عامل بیماری USUTU در مقایسه با پشه‌ها (ناقلین غالب)، که به‌طور قابل توجهی در چرخه انتقال ویروس نقش دارند، به‌صورت جزئی در نظر گرفته می‌شود [۱۹]. همچنین، اخیراً ویروس عامل بیماری USUTU در مگس پرندگان (*avicularia Ornithomya*) در آلمان گزارش شده است [۱۵]. از آنجاکه ناقلین متعددی در این بیماری ویروسی درگیرند، کنترل شیوع بیماری چالش‌برانگیز می‌شود و بر ضرورت نظارت و مراقبت مستمر و گسترده حشره‌شناسی پزشکی در مناطق مستعد بیماری تأکید می‌کند [۶، ۱۶].



شکل ۴. نمایش شماتیک چرخه انتقال عامل بیماری USUTU (USUV) در طبیعت (طراحی‌شده توسط نویسندگان)

در برخی کشورهای اروپایی، از جمله آلمان، اتریش، فرانسه و هلند، شناسایی شده است [۶]. موارد انسانی شناسایی شده این بیماری در ایتالیا هم‌زمان با شیوع آن در پرندگان بود [۸]. تاکنون، این بیماری ویروسی از راه پشه‌ها، پرندگان یا اسب‌ها در دوازده کشور اروپایی شامل آلمان، اتریش، بلژیک، کرواسی، اسپانیا، فرانسه، یونان، مجارستان، ایتالیا، جمهوری چک، صربستان و سوئیس گزارش شده است [۸]. مرگ‌ومیر پرندگان در نتیجه این بیماری در چندین کشور اروپایی اتفاق افتاده و به کاهش جمعیت پرندگان وحشی

توزیع جغرافیایی بیماری

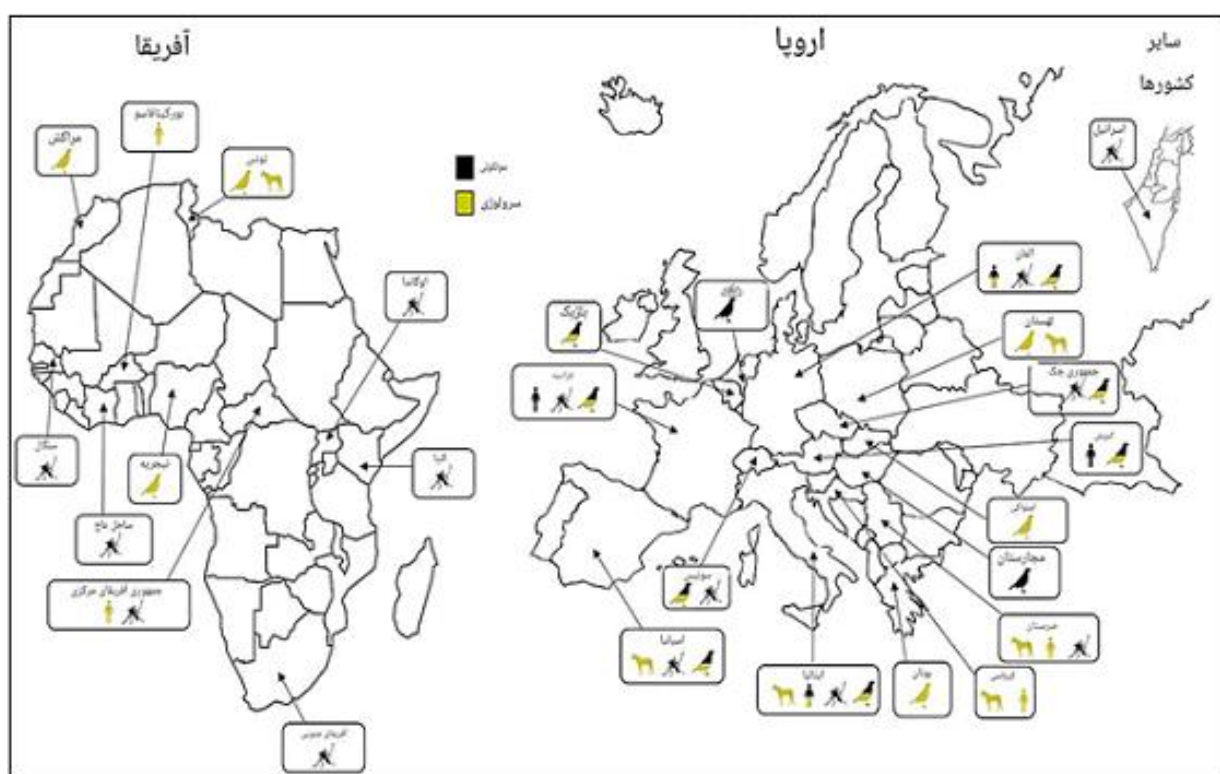
پس از نخستین شناسایی و گزارش بیماری در سال ۱۹۵۹ از آفریقای جنوبی، این بیماری در دیگر کشورهای قاره آفریقا نیز شناسایی شد، که از جمله آن‌ها می‌توان به آفریقای مرکزی، سنگال، ساحل عاج، نیجریه، اوگاندا، بورکینافاسو، تونس و مراکش اشاره کرد [۵، ۸].

بیماری USUTU اولین بار در خارج از قاره آفریقا در سال ۱۹۹۶ از کشور ایتالیا واقع در قاره اروپا گزارش شد و پس از آن،

شناسایی شده ناشی از این بیماری در اهداکنندگان خون در آلمان و اتریش همزمان با اپیدمیولوژی‌هایی بود که در اروپای مرکزی، به‌ویژه در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۸، رخ داده بود [۸]. همچنین، در سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۵ این بیماری در خاورمیانه از اسرائیل گزارش شده است [۸]. در سال ۲۰۲۱، بیماری USUTU در مرد ۸۱ ساله‌ای در وین در اتریش گزارش شد [۲۸]. همچنین، در سال ۲۰۲۴ بیماری USUTU از کرواسی گزارش شد [۲].

در شکل ۵ پراکندگی جهانی بیماری USUTU روی نقشه نمایش داده شده است. کشورهای آلوده به این بیماری شامل اتریش، بلژیک، بورکینافاسو، آفریقای مرکزی، کرواسی، جمهوری چک، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، اسرائیل، ایتالیا، ساحل عاج، کنیا، مراکش، نیجریه، هلند، لهستان، سنگال، صربستان، اسلواکی، آفریقای جنوبی، اسپانیا، سوئیس، تونس و اوگاندا می‌شوند. میزبان‌ها (انسان، پرندگان، پشه‌ها و اسب‌ها) در این شکل نمایش داده شده‌اند. روش شناسایی مولکولی (رنگ سیاه) و سرولوژیکی (رنگ زرد) برای هر گونه میزبان ویروس در نقشه مشخص شده است [۸].

منجر شده است [۳]. به‌طور مثال، در سال ۲۰۰۱، بیماری USUTU باعث مرگومیر گسترده در توکای سیاه (*Turdus merula*)، جغد خاکستری (*nebulosa Strix*) و نوعی پرستو (*rustica Hirundo*) در وین پایتخت اتریش شد [۲۲]. در سال ۲۰۱۰، بیماری USUTU برای اولین بار از آلمان گزارش شد [۲۳]. همچنین، در سال ۲۰۱۶، گسترش آن به کشورهای دیگر اروپایی از جمله بلژیک، فرانسه و هلند رسید [۲۴]. علاوه بر این‌ها، در سال ۲۰۱۸، این بیماری باعث مرگ پانزده هزار پرنده در کشور آلمان شد که بیشتر آن‌ها، گونه توکای معمولی بودند. همچنین، تعداد زیادی از پرندگان مهاجر نیز در این اپیدمی تحت تأثیر قرار گرفتند [۷]. گردش همزمان بیماری‌های تب نیل غربی و اوسوتو به موضوع مهمی در بین محققان تبدیل شده است [۲۷-۲۵، ۴]. به‌طور مثال، در سال ۲۰۱۸، در کشور ایتالیا این بیماری‌ها به‌طور همزمان در اسب، انسان و پشه‌ها گزارش شد [۲۶]. براساس گزارش‌ها، تا سال ۲۰۱۹ میلادی، در قاره اروپا ۴۶ مورد بیماری USUTU در انسان گزارش شده است که بیشتر آن‌ها به‌طور تصادفی در نمونه‌های خون اهدایی توسط افراد شناسایی شده بودند [۸]. همچنین، عفونت‌های



شکل ۵. نقشه پراکندگی بیماری USUTU در دنیا [۸]

کند. این بیماری عفونی در انسان اغلب بدون علامت است [۳]. تظاهرات بالینی بیماری می‌تواند از تب خفیف تا بیماری‌های عصبی شدید، مانند آنسفالیت و مننژوآنسفالیت باشد [۱۶]. این بیماری همچنین می‌تواند به بیماری عصبی شدید در افراد دارای نقص ایمنی منجر شود [۳]. گزارش‌های بالینی نشان داده است که در نواحی مغزی درگیری مشابه تب نیل غربی وجود دارد [۲۹].

نشانه‌های بالینی بیماری پستانداران (انسان)

اگرچه ابتلای انسان به بیماری USUTU نسبتاً نادر است، گاهی اوقات می‌تواند با افزایش شیوع از چرخه انتقال انزوتیک (enzootic) به میزبان‌های تصادفی دیگر، از جمله انسان، سرایت

پرنندگان (توکای سیاه)

به‌طور کلی، نشانه‌های بالینی ناشی از این بیماری ویروسی در پرنندگان هنوز به‌خوبی شناخته نشده‌اند و اطلاعات بسیار کمی درباره نشانه‌های بالینی بیماری آن در بین جمعیت پرنندگان وجود دارد. به‌طور مثال، نشانه‌های بالینی بیماری در پرنده توکای سیاه آلوده، شامل قوس کمر، ناتوانی در پرواز و همچنین علائم عصبی مانند تشنج و فلج و علائم نامشخص مانند بی‌تفاوتی و بی‌اشتهایی است [۳، ۹]. نتایج مطالعات نشان داده است که آلودگی ویروس در این بیماری به اندام‌های احشایی پرنده توکای سیاه مانند کبد گسترش می‌یابد و باعث ضایعات شدیدی می‌شود و در ادامه، آلودگی ویروس می‌تواند آسیب شدیدی به سیستم عصبی مرکزی وارد کند. همچنین، نتایج مطالعه‌ای نشان داد که آلودگی به ویروس عامل بیماری USUTU باعث بزرگ‌شدن طحال در توکای سیاه می‌شود [۲].

مراقبت از بیماری

با توجه به شواهد، احتمالاً روند گسترش بیماری USUTU در دنیا ادامه خواهد یافت. لذا، روش‌های مناسب نظارتی برای پیشگیری این عفونت آربوویروسی نوظهور لازم است. به‌طور کلی، بهره‌گیری از سیستم یکپارچه مراقبت مستمر حشره‌شناسی پزشکی، دام‌پزشکی و انسانی (سلامت واحد (Health One)) مبتنی بر تشخیص زودهنگام ویروس عامل بیماری USUTU در پشه‌های ناقل، پرنندگان مخزن و انسان‌ها برای تخمین خطر سلامت عمومی مفید است. وجود این سیستم پیشگیری به‌موقع و کنترل مؤثر را در انسان ممکن می‌کند [۱۲].

تغییرات اقلیمی و بیماری USUTU

اقلیم در حال تغییر است و نمی‌توان از آن اجتناب کرد؛ در حال حاضر، باید تغییرات آن در نظر گرفته شود. یکی از آثار مهم این تغییر اقلیم، تأثیر آن در افزایش بیماری‌های آربوویروسی است [۹]. از زمان ظهور بیماری USUTU در اروپا، درباره تأثیر تغییرات اقلیمی در تشدید و گسترش این ویروس تردید بوده است. به‌طور کلی، ارتباط بین عوامل اقلیمی (دمای غیرطبیعی بالا)، فراوانی ناقل و گردش قابل توجه این ویروس در نظر گرفته می‌شود [۹]. نتایج مطالعه مدل‌سازی بیماری USUTU در سال ۲۰۰۹ در اتریش نشان داد که براساس سناریوهای مختلف، تغییرات اقلیمی خطر زیاد بومی‌شدن USUTU را در اروپای مرکزی پیش‌بینی می‌کنند [۳۰]. حساسیت بیماری USUTU به تغییرات اقلیمی، همراه با افزایش فعلی محدوده جغرافیایی آن، نشان‌دهنده تأثیر فعلی و آینده این ویروس در سلامت انسان در کشورهای شمال اروپاست. از این‌رو، نظارت بیشتر و دقیق‌تر گردش این بیماری در دنیا لازم است [۹].

واکسن بیماری

واکسن‌ها یکی از اقدامات مهم مقابله با شیوع اورتوفلاویروسی‌ها هستند. واکسن‌های دارای مجوز علیه تب زرد، آنسفالیت ژاپنی، آنسفالیت منتقل‌شونده از راه کنه و تب دانگ با موفقیت ساخته شده‌اند [۲۱]. با این حال، برای بسیاری از اورتوفلاویروسی‌ها هیچ واکسن دارای مجوزی در دسترس نیست [۲۲]. اگرچه تاکنون واکسن دارای مجوز انسانی علیه بیماری USUTU توسعه و تولید نشده است [۲۳]، امروزه تحقیقات مداوم بر غلبه بر چالش‌های مهم در توسعه واکسن برای آربوویروس‌ها و دستیابی به واکسن مؤثر ادامه دارد [۳۱، ۳۴]. محققان در مطالعه آزمایشگاهی در سال ۲۰۲۴ در چین، واکسنی را تحت عنوان ChinUSUV علیه بیماری USUTU توسعه دادند و آن را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که این واکسن به‌طور مؤثر پاسخ‌های ایمنی محافظتی را در موش‌ها در شرایط آزمایشگاهی القا می‌کند. مزایای قوی این واکسن آن را به کاندیدای واکسن زنده ضعیف‌شده امیدوارکننده علیه این بیماری ویروسی برای ارزیابی بیشتر در پستانداران تبدیل می‌کند [۳۴].

وضعیت بیماری USUTU در ایران

گرچه گزارش‌های متعددی از حضور ناقلین این بیماری، از جمله پشه‌های *Culex torrentium* *Culex pipiens* *Culex* *Anopheles annulata* *Culiseta quinquefasciatus* و *Mansonia maculipennis* spp در ایران وجود دارد [۳۵، ۳۶]، خوشبختانه تاکنون گزارش رسمی از بیماری USUTU در کشور ایران منتشر نشده است.

نظر به اینکه ناقلین بیماری تب دانگ (گونه‌های *Aedes aegypti* و *albopictus Aedes*) در سال‌های اخیر در ایران استقرار یافته‌اند [۳۷، ۳۸]، موارد انسانی بیماری تب دانگ در کشور روبه‌افزایش بوده است. با توجه به علائم بالینی مشابه بیماری تب دانگ و بیماری USUTU و همچنین گزارش‌های مبنی بر عفونت هم‌زمان آن‌ها در دنیا، می‌توان گفت که انجام پایش و نظارت حشره‌شناسی پزشکی، دام‌پزشکی و انسانی قوی و مستمر برای ردیابی بیماری USUTU در کشور بیش از پیش احساس می‌شود.

نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر، بیماری USUTU به‌دلیل ظهور بالقوه‌اش در دنیا و گسترش سریع توزیع جغرافیایی، توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده است. گردش هم‌زمان ارتوفلاویروسی‌ها در بین مخازن خود ممکن است انتقال بین‌گونه‌ای را تسهیل کند و این باعث پیچیدگی چرخه بیماری و نگرانی عمومی برای اکوسیستم شده است [۱۱]. با توجه به شباهت‌های اکولوژیکی تب نیل غربی و اوسوتو، پتانسیل تبدیل‌شدن این بیماری ویروسی به بیماری خطرناک انسانی وجود دارد. به‌طور کلی، این بیماری در آینده

بیماری ویروسی در مناطق مستعد شیوع آن پیاده‌سازی شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکر می‌کنند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی را اعلام نمی‌کنند.

REFERENCES

- de la Calle-Prieto F, Arsuaga M, Rodríguez-Sevilla G, Paiz NS, Díaz-Menéndez M. The current status of arboviruses with major epidemiological significance in Europe. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica* (English ed). 2024;42(9):516-26. [DOI: 10.1016/j.eimce.2024.09.008]
- Vilibić-Čavlek T, Barbić L, Klobučar A, Vucelja M, Bogdanić M, Sabadi D, et al. Re-Emergence of Usutu Virus and Spreading of West Nile Virus Neuroinvasive Infections During the 2024 Transmission Season in Croatia. *Viruses*. 2025;17(6):846. [DOI: 10.3390/v17060846]
- Agliani G, Visser I, Marshall EM, Giglia G, de Bruin E, Verstappen R, et al. Experimental Usutu virus infection in Eurasian blackbirds (*Turdus merula*). *npj Viruses*. 2025;3(1):51. [DOI: 10.1038/s44298-025-00133-w]
- Chevalier N, Migné CV, Mariteragi-Helle T, Dumarest M, De Mas M, Chevrier M, et al. Seroprevalence of West Nile, Usutu and tick-borne encephalitis viruses in equids from south-western France in 2023. *Veterinary Research*. 2025;56(1):91. [DOI: 10.1186/s13567-025-01508-w]
- Clé M, Beck C, Salinas S, Lecollinet S, Gutierrez S, Van de Perre P, et al. Usutu virus. *Epidemiology and Infection*. 2019;147:1-11. [DOI: 10.1017/s0950268819001213]
- Krambrich J, Bole-Feyssot E, Höller P, Lundkvist Å, Hesson JC. Vector competence of Swedish *Culex pipiens* mosquitoes for Usutu virus. *One Health*. 2024;18:100707. [DOI: 10.1016/j.onehit.2024.100707]
- Störk T, de le Roi M, Haverkamp A, Jesse S, Peters M, Fast C, et al. Analysis of avian Usutu virus infections in Germany from 2011 to 2018 with focus on dsRNA detection to demonstrate viral infections. *Sci Rep* 11: 24191. Epub 2021/12/17. [DOI: 10.1038/s41598-021-03638-5]
- Clé M, Beck C, Salinas S, Lecollinet S, Gutierrez S, Van de Perre P, et al. Usutu virus: A new threat? *Epidemiology & Infection*. 2019;147:e232. [DOI: 10.1017/s0950268819001213]
- Laverdeur J, Amory H, Beckers P, Desmecht D, Francis F, Garigliany M-M, et al. West Nile and Usutu viruses: current spreading and future threats in a warming northern Europe. *Frontiers in Virology*. 2025;5:1544884. [DOI: 10.3389/fviro.2025.1544884]
- Duyvestyn JM, Marshall EM, Bredenbeek PJ, Rockx B, van Hemert MJ, Kikkert M. Dose- and strain-dependent lethality of Usutu virus in an Ifnar-/- mouse model. *npj Viruses*. 2025;3(1):6. [DOI: 10.1038/s44298-025-00089-x]
- Rocha RF, Coimbra LD, Fontoura MA, Ribeiro G, Sotorilli GE, Gomes GF, et al. Usutu virus-induced meningoencephalitis in immunocompetent mice is characterized by the recruitment of mononuclear cells and a proinflammatory T helper 1 response. *Journal of Virology*. 2025;99(3):e01724-24. [DOI: 10.1128/jvi.01724-24]
- Vilibić-Čavlek T, Petrovic T, Savic V, Barbic L, Tabain I, Stevanovic V, et al. Epidemiology of Usutu virus: the European scenario. *Pathogens*. 2020;9(9):699. [DOI: 10.3390/pathogens9090699]
- Ashraf U, Ye J, Ruan X, Wan S, Zhu B, Cao S. Usutu virus: an emerging flavivirus in Europe. *Viruses*. 2015;7(1):219-38. [DOI: 10.3390/v7010219]
- Slowikowski E, Willems C, Lemes RMR, Schuermans S, Berghmans N, Rocha RPF, et al. A central role for CCR2 in monocyte recruitment and blood-brain barrier disruption during Usutu virus encephalitis. *Journal of Neuroinflammation*. 2025;22(1):107. [DOI: 10.1186/s12974-025-03435-1]
- Freick M, Vogt I, Schröter S, Kohl R, Heidl D, Schreiter R, et al. Investigations on the occurrence of West Nile virus, Usutu virus and Sindbis virus RNA in avian louse flies (Diptera: Hippoboscidae) collected in Germany (2016–2022). *Parasites & Vectors*. 2025;18(1):200. [DOI: 10.1186/s13071-025-06841-9]
- Simonin Y. Circulation of West Nile virus and Usutu virus in Europe: overview and challenges. *Viruses*. 2024;16(4):599. [DOI: 10.3390/v16040599]
- Angeloni G, Bertola M, Lazzaro E, Morini M, Masi G, Sinigaglia A, et al. Epidemiology, surveillance and diagnosis of Usutu virus infection in the EU/EEA, 2012 to 2021. *Eurosurveillance*. 2023;28(33):2200929. [DOI: 10.2807/1560-7917.es.2023.28.33.2200929]
- Bournez L, Umhang G, Faure E, Boucher J-M, Boué F, Jourdain E, et al. Exposure of wild ungulates to the Usutu and tick-borne encephalitis viruses in France in 2009–2014: evidence of undetected flavivirus circulation a decade ago. *Viruses*. 2019;12(1):10. [DOI: 10.3390/v12010010]
- Bakker JW, Mürger E, Esser HJ, Sikkema RS, de Boer WF, Sprong H, et al. *Ixodes ricinus* as potential vector for Usutu virus. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2024;18(7):e0012172. [DOI: 10.1371/journal.pntd.0012172]
- Bravo-Barriga D, Ferraguti M, Magallanes S, Aguilera-Sepúlveda P, Llorente F, Pérez-Ramírez E, et al. Identification of Usutu virus Africa 3 lineage in a survey of mosquitoes and birds from urban areas of western Spain. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2023;2023(1):6893677. [DOI: 10.1155/2023/6893677]
- Prat M, Jeanneau M, Rakotoarivony I, Duhayon M, Simonin Y, Savini G, et al. Virulence and transmission vary between Usutu virus lineages in *Culex pipiens*. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2024;18(6):e0012295. [DOI: 10.1371/journal.pntd.0012295]
- Weissenböck H, Kolodziejek J, Url A, Lussy H, Rebel-Bauder B, Nowotny N. Emergence of Usutu virus, an African mosquito-borne flavivirus of the Japanese encephalitis virus group, central Europe. *Emerging infectious diseases*. 2002;8(7):652. [DOI: 10.3201/eid0807.020094]
- Jöst H, Bialonski A, Maus D, Sambri V, Eiden M, Groschup MH, et al. Isolation of Usutu virus in Germany. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2011;85(3):551. [DOI: 10.4269/ajtmh.2011.11-0248]
- Cadar D, Lühken R, van der Jeugd H, Garigliany M, Ziegler U, Keller M, et al. Widespread activity of multiple lineages of Usutu virus, western Europe, 2016. *Eurosurveillance*. 2017;22(4):30452. [DOI: 10.2807/1560-7917.es.2017.22.4.30452]
- Rusenova N, Rusenov A. First Serologic Evidence of West Nile Virus and Usutu Virus Circulation Among Dogs

- in the Bulgarian Danube Region and Analysis of Some Risk Factors. *Veterinary Sciences*. 2025;12(4):373. [DOI: [10.3390/vetsci12040373](https://doi.org/10.3390/vetsci12040373)]
26. Romiti F, Scicluna MT, Censi F, Micarelli F, Puccica S, Carvelli A, et al. Is it time to consider west Nile and Usutu viruses endemic in central Italy? *Virus Research*. 2025;355:199557. [DOI: [10.1016/j.virusres.2025.199557](https://doi.org/10.1016/j.virusres.2025.199557)]
 27. Koenraad C, Mûnger E, Schrama M, Spitzen J, Altundag S, Sikkema R, et al. Overwintering of Usutu virus in mosquitoes, The Netherlands. *Parasites & Vectors*. 2024;17(1):537. [DOI: [10.1186/s13071-024-06620-y](https://doi.org/10.1186/s13071-024-06620-y)]
 28. Graninger M, Hubner S, Riederer F, Kettner S, Hauk M, Auf T, et al., editors. The first case of Usutu virus neuroinvasive disease in Austria, 2021. *Open Forum Infectious Diseases*; 2022: Oxford University Press. [DOI: [10.1093/ofid/ofac255](https://doi.org/10.1093/ofid/ofac255)]
 29. Marshall EM, Barzon L, Koopmans M, Rockx B. Extrapolation and comparison of West Nile virus-and Usutu virus-associated neurological diseases in humans: linking pathology to clinical symptoms. *Clinical Microbiology Reviews*. 2025:e00232-24. [DOI: [10.1128/cmr.00232-24](https://doi.org/10.1128/cmr.00232-24)]
 30. Brugger K, Rubel F. Simulation of climate-change scenarios to explain Usutu-virus dynamics in Austria. *Preventive Veterinary Medicine*. 2009;88(1):24-31. [DOI: [10.1016/j.prevetmed.2008.06.023](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2008.06.023)]
 31. Duyvestyn JM, Bredenbeek PJ, Gruters MJ, Tas A, Nelemans T, Kikkert M, et al. Attenuating Mutations in Usutu Virus: Towards Understanding Orthoflavivirus Virulence Determinants and Live Attenuated Vaccine Design. *Vaccines*. 2025;13(5):495. [DOI: [10.3390/vaccines13050495](https://doi.org/10.3390/vaccines13050495)]
 32. Dutta SK, Langenburg T. A perspective on current flavivirus vaccine development: a brief review. *Viruses*. 2023;15(4):860. [DOI: [10.3390/v15040860](https://doi.org/10.3390/v15040860)]
 33. Loureiro F, Cardoso L, Mesquita JR, Matos AC, Matos M, Coelho AC. Usutu virus in the Iberian peninsula: a systematic review. *Veterinarski Glasnik*. 2025;79(1):1-19. [DOI: [10.2298/vetgl240822001l](https://doi.org/10.2298/vetgl240822001l)]
 34. Wang Z-J, Zhang R-R, Wu M, Zhao H, Li X-F, Ye Q, et al. Development of a live-attenuated chimeric vaccine against the emerging Usutu virus. *Vaccine*. 2024;42(6):1363-71. [DOI: [10.1016/j.vaccine.2024.01.077](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.01.077)]
 35. Azari-Hamidian S, Harbach RE. Updated checklist of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) known to occur in Iran, with updated keys to the genera, subgenera and species of Aedes. *Zootaxa*. 2025;5636(1):102-20. [DOI: [10.11646/zootaxa.5636.1.4](https://doi.org/10.11646/zootaxa.5636.1.4)]
 36. Azari-Hamidian S. Checklist of Iranian mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Journal of Vector Ecology*. 2007;32(2):235-42. [DOI: [10.3376/1081-1710\(2007\)32\[235:coimdc\]2.0.co;2](https://doi.org/10.3376/1081-1710(2007)32[235:coimdc]2.0.co;2)]
 37. Sedaghat MM. Discover the status of invasive Aedes species and the challenges in dengue surveillance and control in Iran. *New Microbes and New Infections*. 2024;63:101559. [DOI: [10.1016/j.nmni.2024.101559](https://doi.org/10.1016/j.nmni.2024.101559)]
 38. Asgarian TS, Enayati A, Moosa-Kazemi SH, Zaim M, Jaberhashemi SA, Saeidi Z, et al. Organophosphate and Pyrethroid Resistance Status of Invasive Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) from Iran. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*. 2025. [DOI: [10.18502/jad.v18i4.19337](https://doi.org/10.18502/jad.v18i4.19337)]
 39. Encyclopædia Universalis. Virus Usutu: l'infection par le virus Usutu chez l'homme. France: Encyclopædia Universalis; 2025 [Link]