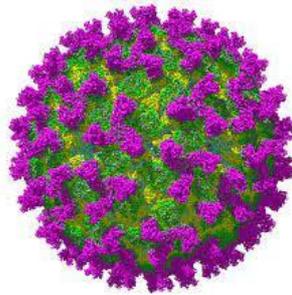




სსიპ სოფლის მეურნეობის
სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი

სამეცნიერო დასკვნა

საქართველოში ცხვრის კატარული ცხელების
(Bluetongue Virus (BTV)) შემოჭრის
რისკის შეფასება



შემსრულებლები:

ლევან მუმლაძე - ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი
ზოოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი

გიორგი მაღლაკელიძე - ვერეტინარული მედიცინის მაგისტრი.

თბილისი 2023

სარჩევი

აბსტრაქტი	4
Abstract	5
შესავალი	6
რისკის შეფასების მიზანი	7
რისკის შეფასების პოლიტიკა (კითხვები)	7
რისკის შეფასების მეთოდოლოგია	8
ბლუთანგი - საფრთხის იდენტიფიცირება	10
ბლუთანგი - საფრთხის დახასიათება	10
BTV დახასიათება	10
რეზერვუარი/მასპინძელი	11
გადამტანები/ვექტორები	12
ვექტორების იდენტიფიკაცია	13
პოტენციური ვექტორები საქართველოში	14
ვექტორების ბიოლოგია და ეკოლოგია	18
ტრანსმისია	20
პათოგენები	22
ინკუბაცია	23
რისკის შეფასება	24
BTV-ს ინტროდუქციის გზები	24
გამოზამთრების რისკი	26
დასკვნები	27
საქართველოში BTV-ს შემოჭრის და გავრცელების რისკებთან დაკავშირებული განუსაზღვრელობები	28
მადლობა	30
გამოყენებული ლიტერატურა	31
დანართი 1: <i>Culicoides imicola</i> -ს ინვაზიურობის რისკის სკრინინგის შედეგები TAS-ISK პროტოკოლის მიხედვით	35
ლიტერატურა	45
დანართი 2. საქართველოში იმპორტირებული ჩლიქოსნების ოდენობა (სულადობა) ქვეყნების და წლების მიხედვით	46

სამეცნიერო დასკვნა „საქართველოში ცხვრის კატარული ცხელების (Bluetongue Virus (BTV)) შემოჭრის რისკის შეფასება“ წარმოადგენს დამოუკიდებელ მეცნიერთა მოსაზრებას და სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი არ იღებს პასუხისმგებლობას ამ დოკუმენტში მოცემული ინფორმაციის უტყუარობაზე, გამოთქმულ მოსაზრებებსა, ფაქტების სრულყოფილებაზე ან მათი ინტერპრეტირების სიზუსტეზე, აგრეთვე ამ ინფორმაციის საფუძველზე მიღებულ გადაწყვეტილებებსა და მათ შედეგებზე. დასკვნა ემყარება ამ ეტაპზე ხელმისაწვდომ და სარწმუნო მონაცემებს. ნებისმიერი ახალი მნიშვნელოვანი სამეცნიერო ინფორმაცია გამოიწვევს არსებული რისკის შეფასების გადახედვის საჭიროებას, რომელმაც შეიძლება შეცვალოს სავარაუდო რისკის დონე. შედეგად განხორციელდება და გამოქვეყნდება განახლებული სამეცნიერო დასკვნა.

აბსტრაქტი

ბლუთანგი ჩლიქოსან ცხოველთა ვექტორული ვირუსული დაავადებაა რომლის წარმოშობა აფრიკის კონტინენტანაა დაკავშირებული. ბლუთანგის ვირუსის გავრცელება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში დაკავშირებულია ერთი მხრე სავაჭრო-ეკონომიკური ურთიერთობების ზრდასთან (და ასოცირებული ინფიცირებული ცხოველების გადაზიდვებთან და/ან გადამტანის გავრცელების ხელშეწყობასთან) ხოლო მეორე მხრივ კლიმატის გლობალურ ცვლილებასთან რაც ასევე ვირუსის გადამტანების გავრცელებას უწყობს ხელს. ბლუთანგის ვირუსის გავრცელებასთან დაკავშირებულია მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ზარალი. შესაბამისად ვირუსის გავრცელების პროგნოზირება და დაკავშირებული რისკების შეფასება პრიორიტეტია. წინამდებარე ნაშრომში, ჩვენს მიერ შეფასდა საქართველოში ბლუთანგის ვირუსის შემოჭრის და გავრცელების სცენარები და დაკავშირებული რისკები WHO და FAO-ს რეკომენდაციების მიხედვით. ეს გულისხმობს არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული და ექსპერტული ცოდნის მობილიზებას და მოსალოდნელი საფრთხეების იდენტიფიცირებას, დეტალურ დახასიათებას და დაავადების შემოჭრა/დამკვიდრების რისკის შეფასებას. ჩატარებული სამუშაოების შედეგად გამოვლინდა რომ ახლო მომავალში ბლუთანგის ვირუსის შემოჭრის რისკები დაბალია არსებული კანონმდებლობით გათვალისწინებული საკარანტინო სამუშაოების ეფექტური განხორციელების შემთხვევაში. ამასთან, არსებული მონაცემები მიუთითებს რომ შემოჭრის შემთხვევაში ვირუსის დამკვიდრება და ცირკულაცია საქართველოში დიდი ალბათობით მოსალოდნელია. შესაბამისად ეფექტური პრევენციული ღონისძიებების გატარება ვირუსის ინტროდუქციისგან და თანმდევი ეკონომიკური პრობლემების თავის არიდების ერთადერთი გზაა.

Abstract

Bluetongue is a vector-borne viral disease of ungulates originating from the African continent. The global spread of the bluetong virus is related to increased global trade (and associated with shipments of animals infected with the virus and/or facilitating the spread of the vector) on the one hand, and on the other hand, to global climate change. Significant economic losses are associated with the spread of the bluetongue virus. Therefore, forecasting the spread of the virus and assessing the related risks is a priority. In this paper, we have evaluated the scenarios of invasion and spread of the bluetongue virus in Georgia and related risks according to WHO and FAO recommendations. This involves the mobilization of existing scientific literature and expert knowledge, the identification of expected threats, detailed characterization, and assessment of the risk of disease invasion/establishment. As a result of the conducted works, it was revealed that in the near future, the risks of invasion by the bluetongue virus are low in the case of effective implementation of the quarantine works stipulated by the existing legislation. In addition, the available data indicate that in the event of an invasion, the establishment and circulation of the virus in Georgia are highly likely to be expected. Therefore, carrying out effective preventive measures is the only way to avoid the introduction of the virus and the accompanying economic problems.

შესავალი

ბლუთანგი, ლურჯი ენა, ცხვრის კატარული ცხელება (Blue Tongue Virus; შემდგომში - BTV) - შინაურ და გარეულ მცოხნავ ცხოველთა ვირუსული დაავადებაა, რომელსაც იწვევს ვირუსი რეოვირიდების ოჯახიდან.

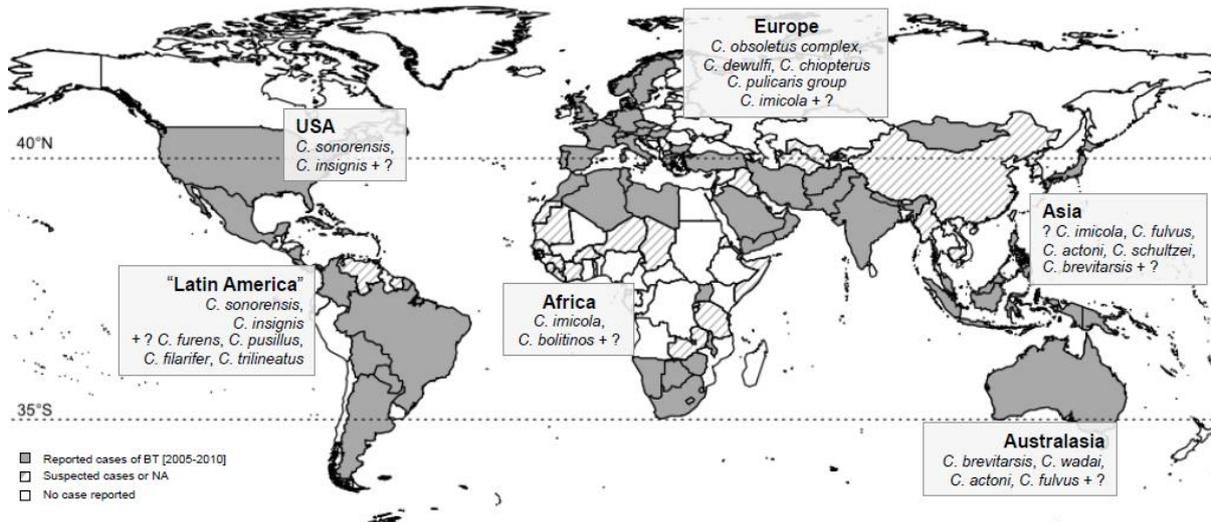
ბლუთანგის პირველი შემთხვევის შესახებ ცნობები თარიღდება 1876 წლით სამხრეთ აფრიკიდან (მითითებულია Henning 1956) ხოლო სისხლისმწოველი ბუზის - *Culicoides imicola*-ს როლის შესახებ, როგორც მისი გამავრცელებელი ვექტორისა, ნაჩვენებია 1913 წელს (Du Toit 1944).

აფრიკაში BTV დაავადების გამოჩენა 1876 წელს არ ნიშნავს იმას, რომ დაავადება მანამდე არ არსებობდა, თუმცა დადასტურებით შეიძლება ითქვას, რომ მეოცე საუკუნის განმავლობაში ვირუსი გავრცელდა სრულიად აფრიკის კონტინენტზე, დანარჩენ მსოფლიოში (ანტარქტიდის კონტინენტის გარდა) (Gibbs and Greiner, 1994). BTV-ს გავრცელება მეტწილად დაკავშირებულია მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლით გლობალურ ვაჭრობასთან, თუმცა, გავრცელების არეალი შემოიფარგლება ვექტორების გავრცელების არეალით (სურათი 1). აღსანიშნავია რომ BTV-ს გადამტანი სახეობების (ვექტორების) უმრავლესობა მისი გავრცელების ახალ არეალებში ხდებიან სახეობები, რომლებიც მანამდე არ იყვნენ BTV-ს ვექტორები. დღემდე დაუდგენელია თუ რა კრიტერიუმების მიხედვით შეიძლება ვირუსისთვის მისაღები ვექტორის წინასწარი გამოვლენა.

საქართველოში ბლუთანგის ვირუსის შემოჭრის შემთხვევაში შესაძლოა მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ზარალის მიღება გრძლევადიან პერსპექტივაში. შესაბამისად სსიპ სურსათის ეროვნული სააგენტოს ვეტერინარის დეპარტამენტის ინიციატივით, ვეტერინარული რისკის შეფასებისათვის ინიცირების პროცედურების მიხედვით, მომზადდა ბლუთანგის დაავადების საქართველოში შემოჭრა-გავრცელების რისკის შეფასების ინიცირების დოკუმენტი (გოდერძიშვილი და ნინიძე, 2022). აღნიშნული დოკუმენტის მიხედვით განისაზღვრა რისკის შეფასების მიზანი და რისკის შეფასების პოლიტიკა (კითხვები), რაც წარმოდგენილია წინამდებარე რისკის შეფასების ანგარიშში.

რისკის შეფასების მიზანი

რისკის შეფასების მიზანია განისაზღვროს საქართველოში ბლუთანგის შემოჭრის პოტენციური გზები და შეფასდეს დაავადების შემოჭრა-გავრცელების რისკი.



სურათი 1. BTV-ს გლობალური გავრცელება (მუქ ფერში) გარდა რუსეთისა რომლის მხოლოდ დასავლეთ ნაწილშია ცნობილი ორი ლიკალური აფეთქება (Flanner et al. 2020; Koltsov et al. 2020). დაშტრიხული ნაწილი მიუთითებს სავარუდო შემთხვევებს (საეჭვო ინფორმაცია). ასევე მოტანილია მთავარი ვექტორები რეგიონების მიხედვით (Rigot 2011).

რისკის შეფასების პოლიტიკა (კითხვები)

საქართველოში BTV 2023 წლის აგვისტოს პერიოდით არ დაფიქსირებულა. იმის გათვალისწინებით, რომ ვირუსი ვრცელდება ორი გზით - ვექტორის (გადამტანის) უშუალო შემოჭრით, და ინფიცირებული ცხოველის იმპორტით, რისკის შეფასების კითხვები შემოჭრის გზების განსაზღვრასთან დაკავშირებით შემდეგია:

1. როგორია საქართველოში BTV ვირუსის შემოჭრის რისკი, ვექტორის შემოჭრის გზით, დღევანდელი სიტუაციის და სამომავლო კლიმატის ცვლილების პროგნოზირებული სცენარების გათვალისწინებით;
2. როგორია BTV შემოჭრის რისკი ინფიცირებული მასპინძლის (მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლის) იმპორტირების გზით.

BTV-ს ახასიათებს ინფექციური დაავადებების დინამიკა. სხვა სიტყვებით, ახალ რეგიონში დაავადებამ შესაძლოა განიცადოს მოდიფიკაცია (ვირუსის გენეტიკური მუტირება), რასაც

შესაძლოა მოჰყვეს აფეთქების ტალღები; შესაძლოა დაავადებამ ვერ მოიკიდოს ფეხი გადამტანების ბიოლოგიის გამო; შესაძლოა არსებობდეს ცალკეული შტამებისთვის, უარყოფითი შემთხვევების განსხვავებული ალბათობა/სიმწვავე და ა.შ. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ BTV ბუნებრივ არეალში სუსტადაა გამოხატული კლიმატური სეზონურობა (არ არის მკაცრი ზამთარი), რითაც საქართველოს კლიმატური პირობები მკვეთრად განსხვავდება. ამავდროულად, BTV ცირკულირებს ევროპის სამხრეთ და ცენტრალურ რეგიონებში, რაც მიუთითებს სეზონურობასთან BTV ადაპტაციაზე. შესაბამისად, საქართველოში BTV შემოჭრის შემთხვევაში, რისკის შეფასების კონტექსტში არის შემდეგი ორი შეკითხვა :

3. როგორია გამოზამთრების რისკები
4. როგორია BTV შიდა გავრცელების რისკები

რისკის შეფასების მეთოდოლოგია

რისკის შეფასების პროტოკოლი დიდწილად ეყრდნობა ერთობლივი რისკის შეფასების ოპერატიულ ინსტრუმენტს, ზოონოზების მრავალსექტორულ გზამკვლევს (JRA OT, 2020).

რისკის შეფასების კითხვებიდან გამომდინარე, BTV შემოჭრის და გავრცელების რისკის შეფასება კომპლექსურია და მოიცავს ერთი მხრივ ვექტორთან, ხოლო მეორე მხრივ ვირუსთან და მასპინძლებთან დაკავშირებული რისკების ერთობლივ შეფასებას. მეთოდოლოგიის კონცეპტუალური მოდელი შემდეგნაირია:

I ეტაპი:

BTV ვექტორების დახასიათება - ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით ცნობილი და პოტენციური ადგილობრივი ვექტორების დახასიათება; ცნობილი ვექტორების შემოჭრის გზების აღწერა და შემოჭრის პროგნოზირება; შემოჭრის შემთხვევაში ვექტორების პოპულაციების სიცოცხლისუნარიანობის და გავრცელების ანალიზი; პოტენციური ადგილობრივი ვექტორების შეფასება.

II ეტაპი:

პირველი ეტაპის ფარგლებში მობილიზებული მონაცემების გამოყენებით არაადგილობრივი ძირითადი ვექტორის შემოჭრა/დამკვიდრებასთან დაკავშირებული რისკების ანალიზი TAS-ISK მეთოდოლოგიის გამოყენებით (Vilizzi et al. 2022a). TAS-ISK შედგება 55 კითხვისაგან. პირველი 49 კითხვა არის განკუთვნილი საბაზისო რისკის

შეფასებისთვის (Basic Risk Assessment - BRA) და მოითხოვს ინფორმაციას არაადგილობრივი სამიზნე სახეობის ბიოგეოგრაფიის, ინვაზიურობის ისტორიის, ბიოლოგიის და ეკოლოგიის შესახებ. დანარჩენი 6 კითხვა უკავშირდება პროგნოზირებული კლიმატის ცვლილების (Climate Change Assessment - CCA) სცენარებს და შემფასებლისგან მოითხოვს კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასებას სამიზნე სახეობის ინტროდუქციის, დამკვიდრების, შიდა გავრცელების და გავლენის შესახებ. ვალიდური შეფასების მისაღწევად, შემფასებელმა აუცილებლად უნდა უზრუნველყოს თითოეულ შეკითხვაზე შესაბამისი პასუხი, პასუხის მტკიცებულება და ამ პასუხის სარწმუნოების დონე არსებული ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე. შედეგად ვიღებთ BRA ქულებს, რომლის მნიშვნელობა მერყეობს 20-დან 68-მდე და ასევე შედგენილი BRA+CCA ქულებს, რომლის მნიშვნელობა 32-დან 80-ის ფარგლებში იცვლება. კითხვების პასუხების სარწმუნოების დონე (Confidence level - Cl) შეკითხვაზე რანჟირებულია 4 დონედ: 1-დაბალი, 2-საშუალო, 3-მაღალი, 4-ძალიან მაღალი. აღნიშნული რანჟირება ეყრდნობა IPCC ანგარიშს (Copp et al. 2016). თითოეულ შეკითხვაზე პასუხების და შესაბამისი სარწმუნოების დონის მითითების შემდეგ, გამოითვლება სარწმუნოების ფაქტორი (Confidence Factor – CF) შემდეგი განტოლების მიხედვით:

$$CF = \sum(CL_{Q_i}) / (4 \times 55) \quad (i = 1, \dots, 55)$$

სადაც CL_{Q_i} არის CL თითოეული Q_i -სთვის 4 არის სარწმუნოების მაქსიმალური მნიშვნელობა, და 55 არის კითხვების ჯამური ოდენობა. CF იცვლება 0.25-დან (როცა ყველა 55-ვე კითხვის სარწმუნოების დონე არის მინიმალური) 1-მდე (როცა 55-ვე კითხვის სარწმუნოების დონე არის მაქსიმალური). შემდგომ ეტაპზე ასევე ხდება CF_{Total} (ჯამური), CF_{BRA} და CF_{CCA} სარწმუნოების ფაქტორების გამოთვლა (კითხვების სტრუქტურიდან გამომდინარე). დამატებითი დეტალები პროგრამის ტექნიკური ნაწილისთვის მოტანილია Vilizzi et al. (2022b)

III ეტაპი:

BTV ინფიცირებული შინაური მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლის იმპორტირების პროგნოზირება იმპორტის არსებული პრაქტიკის ანალიზის საფუძველზე. ეს გულისხმობს საქართველოში მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლის იმპორტის სტატისტიკის ანალიზს; იმპორტირებული მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლის ტესტირების პრაქტიკას.

IV ეტაპი:

ინფიცირებული ვექტორის და/ან მასპინძლის ინტროდუქციასთან და ლოკალურ გავრცელებასთან დაკავშირებული რისკების შემაჯამებელ შეფასებას.

ბლუთანგი - საფრთხის იდენტიფიცირება

ბლუთანგი არის ინფექციური, ძირითადად ვექტორული ვირუსული დაავადება, რომლითაც ინფიცირდებიან გარეული და შინაური ცხოველები. ვირუსის ძირითადი გადამტანია ვექტორი - კულიოკოიდესები, რომლებიც იკვებებიან ვირემიის ფაზაში მყოფი ცხოველის სისხლით, ინფიცირდება, საინკუბაციო პერიოდის გავლის შემდეგ კი ხდება ინფექციის ვექტორი. გარდა ვექტორისა, ასევე დოკუმენტირებულია გადაცემის სხვა გზები, მათ შორის პირდაპირი ვერტიკალური, ორალური და შესაძლოა ვენერიული გადაცემა და არაპირდაპირი გადაცემა მრავალჯერადი ნემსების გამოყენებით; თუმცა გადაცემის ამ გზის ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობა რჩება გაურკვეველი (Belbis et al., 2017; Darpel et al., 2016; Kirkland et al. 2004). ახალი სეროტიპები, როგორცაა BTV-25, BTV-26 და BTV-27, როგორც ჩანს, გადაცემისთვის არ იყენებს ვექტორს და გადაეცემა ექსკლუზიურად დამოუკიდებელი გზებით და შეიძლება გამოიწვიოს მუდმივი ინფექცია თხეებში (Belbis et al. 2017; MacLachlan et al. 2015).

ბლუთანგი - საფრთხის დახასიათება

BTV დახასიათება

ცხვარში დაავადების კლინიკური ნიშნები მკვეთრად განსხვავდება სიმძიმის მიხედვით, რაც განპირობებულია ვირუსის ტიპით ან შტამით, მეცხოველეობის ფაქტორებით და ცხოველების ჯიშით (Verwoerd & Erasmus, 2004). მძიმე შემთხვევებში აღინიშნება მწვავე ფებრილური რეაქცია - ჰიპერემია და შეშუპება, რაც იწვევს სახის, ქუთუთოების და ყურების შეშუპებას და სისხლჩაქცევებს და ლორწოვანი გარსების ეროზიას. ენამ შეიძლება გამოავლინოს ძლიერი ჰიპერემიის ნიშნები და შეშუპდეს, ამოვიდეს პირიდან და მძიმე შემთხვევებში გალურჯდეს. ჰიპერემია შეიძლება გავრცელდეს სხეულის სხვა ნაწილებზე განსაკუთრებით ჩლიქის კორონარულ ზოლზე, საზარდულზე, ილიაზე და შორისის არეზე (MacLachlan & Mayo, 2013). ცხვარში ქრონიკული დაავადების განვითარების დროს ხშირია კუნთების მძიმე დეგენერაცია და მატყლის ფოლიკულების პათოლოგია რაც უარყოფითად აისახება მატყლის საფარზე. ხშირია გადაადგილების სურვილის გაქრობა, ხოლო მძიმე შემთხვევებში შეიძლება

განვითარდეს ტორტიკოლისი (Maclachlan et al. 2009). ფატალურ შემთხვევებში ფილტვებში შეიძლება გამოვლინდეს ინტერალვეოლარული ჰიპერემია, მძიმე ალვეოლარული შეშუპება და ბრონქული ხე შეიძლება ქაფით იყოს სავსე. გულმკერდის ღრუ და პერიკარდიუმი შეიძლება შეიცავდეს სხვადასხვა რაოდენობით პლაზმის მსგავსს სითხეს. შემთხვევების უმეტესობაში, ფილტვის არტერიასთან შეინიშნება ჰემორაგიები. BTV-8-ის ვერტიკალური გადაცემის შემთხვევაში, შესაძლებელია ცენტრალური ნერვული სისტემის მძიმედ დაზიანება, რის შედეგადაც ცერებრალური ნახევარსფეროების უკმარისობა განვითარდეს. ვირულენტური შტამით გამოწვეულ დაავადებას ინფიცირებული პოპულაციის 70% დაცემა შეუძლია გამოიწვიოს. ცხოველებში BTV-ის კონტროლის მექანიზმები აღწერილია WOAH ხმელეთის ცხოველთა ჯანმრთელობის კოდექსის 8.3 თავში. სუბკლინიკური ინფექციების მაღალი მაჩვენებლის, მუდმივი ვირემიის და ვექტორების კონტროლთან დაკავშირებული გამოწვევების გამო, დაავადების კონტროლის და ერადიკაციის ტრადიციული მეთოდები როგორებიცაა ცხოველთა გადაადგილების კონტროლი, დაავადებული ცხოველების ამორების პრაქტიკა და ვექტორის კონტროლი, ხშირად წარუმატებელია ბლუთანგთან მიმართებაში. ამრიგად, უსაფრთხო და ეფექტური ვაქცინა, რომელიც აკმაყოფილებს დაავადების კონტროლის მიზნებს, ისევე როგორც ერადიკაციის და პრევენციის მოთხოვნებს, არის დაავადების კონტროლის მნიშვნელოვანი კომპონენტი მრავალ კომპონენტში (MacLachlan & Mayo, 2013).

რეზერვუარი/მასპინძელი

BTV-ს ხერხემლიანი ამთვისებლების ნუსხა მოიცავს როგორც შინაურ, ისე გარეულ ჩლიქოსნებს, როგორიცაა: ცხვარი, თხა, კამეჩი, ირემი, აფრიკული ანტილოპების უმეტესი სახეობა და სხვა არტიოდაქტილები, როგორიცაა აქლემი. მიუხედავად იმისა, BTV საწინააღმდეგო ანტისხეულები ან ვირუსული ნუკლეინის მჟავა ან ცოცხალი ვირუსი გამოვლინდა ზოგიერთ მტაცებელ ცხოველში, როგორიცაა შავი და თეთრი მარტორქა და სპილო, არაჩლიქოსანი სახეობების როლი BTV-ს ეპიდემიოლოგიაში მინიმალურია. დაავადების გამოსავალი მერყეობს სუბკლინიკურიდან ინფიცირებულ ცხოველთა დიდ უმრავლესობაში, განსაკუთრებით აფრიკულ გარეულ ჩლიქოსნებში, მსხვილფეხა საქონელში და თხის პოპულაციაში, სერიოზულ ან ფატალურამდე ინფიცირებული ცხვრის, თხის, ირმის და ზოგიერთი გარეული ჩლიქოსანის პოპულაციაში (Verwoerd & Erasmus, 2004). მსხვილფეხა საქონლისა და თხის ინფექცია, როგორც წესი, სუბკლინიკურია რაც ნიშნავს, რომ ეს სახეობები დაავადების გამომწვევი ძირითადი რეზერვუარებია ენდემურ რეგიონებში, რაც

თავისთავად მნიშვნელოვანს ხდის მათზე BTV კონტროლის განხორციელებას. თუმცა, კლინიკური ინფექციის უფრო მაღალი სიხშირე და სიმძიმე დაფიქსირდა BTV-8-ით ინფიცირებულ, მსხვილფეხა საქონლის პირველადი ინფიცირების (naive) შედეგად. ვინაიდან ცხვრის ჯიშებს ბლუთანგის განსხვავებული ამთვისებლობა ახასიათებთ, მსხვილფეხა საქონელში დაავადების მიმდინარეობა შეიძლება შეუმჩნეველი დარჩეს და აღმოჩენილ იქნება მხოლოდ აქტიური ეპიდზედამხედველობის მეშვეობით (Daniels et al., 2004).

გადამტანები/ვექტორები

BTV-ის გადამტანები არიან ორფრთიანების რიგის, იგივე ბუზების (Diptera) ერთი გვარის *Culicoides* წარმომადგენლები. გვარი *Culicoides* შედის ოჯახ Ceratopoginidae-ში, რომელიც ქართულ ენაზე ნაკლებად, თუმცა ცნობილია როგორც ოფები. აღსანიშნავია რომ ოფების დიდი უმრავლესობა მცირე ზომის მწერია და მათი გარჩევა სხვა მსგავსი ზომის მკბენარი მწერებისაგან საკმაოდ რთულია შეუიარაღებელი და გამოუცდელი თვალისთვის. ოფები, თავიანთი კვების ტიპის გამო (ძირითადად იკვებებიან თბილსისხლიანების სისხლით) წარმოადგენენ მრავალი ვირუსული, ბაქტერიული და სხვა სახის დაავადებების გავრცელების მიზეზს და ამგვარად არის გლობალური მნიშვნელობის ცხოველთა ჯგუფი. ხშირ შემთხვევაში მათი სეზონური რიცხოვნობა ისეთ დონეს აღწევს, რომ სახეობები რომლებიც დაავადებების გადატანაში არ მონაწილეობენ, ქმნიან სხვა სახის დაუძლეველ პრობლემებს ადამიანებისთვის (Carpenter et al. 2013).

ექსპერიმენტულად ნაჩვენებია ტკიპების პოტენციალი როგორც BTV ვექტორები (Bouwknegt et al. 2010) თუმცა ინფექციის გავრცელების არეალში ტკიპებით გამოწვეული ტრანსმისია ფაქტობრივად არაა დადასტურებული.

BTV დაავადების ბუნებრივი გავრცელების არეალი მოთავსებულია 40°S და 53°N განედებს შორის, რაც ემთხვევა *Culicoides* გვარის რამდენიმე ვექტორული სახეობის გავრცელების არეალს. მათგან ყველაზე ფართო გავრცელება ახასიათებს სახეობას *C. Imicola*, რომლის არეალი მოიცავს აფრიკის დიდ ნაწილს, ხმელთაშუაზღვისპირეთს, სამხრეთ ევროპას, დასავლეთ, სამხრეთ და აღმოსავლეთ აზიას. იმიკოლას გარდა, BTV-ს გამავრცელებელია *Culicoides* გვარის კიდევ 30-მდე სახეობა, რომელთაგან ნაწილი დადასტურებულად წარმოადგენს აქტიურ ბუნებრივ ვექტორს (როგორცაა მაგალითად *C. bolitinos* (აფრიკა), *C. obseletus*, *C. poliaris*, *C. dewulfii* (ევროპა), და სხვები).

აღსანიშნავია რომ საქართველოში BTV-ს გამავრცელებელი მთავარი ვექტორებიდან არცერთი არაა ცნობილი. არსებობს ვარაუდი რომ BTV-ს სხვადასხვა სეროტიპების გავრცელება დაკავშირებულია სხვადასხვა ვექტორ სახეობასთან. თუმცა კვლევებით ნაჩვენებია რომ ლოკალურ ვექტორებს ჩრდილო ამერიკაში, ევროპასა და აზიაში აქვთ ეგზოტიკური (აზიურ/აფრიკული) სეროტიპების, გავრცელების უნარი (Lee et al. 2011; Boyle et al. 2012; Legisa et al. 2014; Maan et al. 2015; Nomikou et al. 2015b; Yang et al. 2015). შესაბამისად, მეტად სავარაუდოა რომ დადასტურებულ ან პოტენციურ ვექტორებს აქვთ სხვადასხვა სეროტიპების გავრცელების უნარი. იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველოში და მიმდებარედ ათეულობით სახეობაა ცნობილი *Culicoides* გვარიდან, არსებობს საფუძვლიანი ეჭვი იმისათვის, რომ ადგილობრივმა სახეობებმა შეითავსონ BTV-ს გავრცელების ფუნქცია ვირუსის ინტროდუქციის შემთხვევაში.

ვექტორების იდენტიფიკაცია

Culicoides სახეობების იდენტიფიკაციისათვის, ისევე როგორც სხვა მწერების შემთხვევაში აქტიურად გამოიყენება მორფო-ანატომიური ნიშნები, როგორცაა ანტენების აგებულება, ფრთების ძარღვიანობა და მოხატულობა, ყბის აპარატის აგებულება გარეგანი სასქესო ნიშნები. ხშირ შემთხვევაში სახეობათა იდენტიფიკაციისთვის საჭიროა გაკვეთა გენიტალიების შინაგან ნიშნებზე დასაკვირვებლად. ზოგადად მთელი ოჯახის (Ceratopogonidae) ზომებიდან გამომდინარე, სახეობის იდენტიფიკაციისთვის აუცილებელი აღჭურვილობაა მაღალი გარჩევადობის მიკროსკოპი. მეორე მხრივ, გვარში შემაჯალ სახეობათა დიდი ნაწილი ნებისმიერი ცალკეული რეგიონისთვის რთული საიდენტიფიკაცია ყველა მორფოლოგიური ნიშნის ცვალებადობის გამო. სწორედ ამის შედეგია ასეულობით სინონიმი, რაც გასული ასწლეულის განმავლობაში დაგროვდა *Culicoides* ტაქსონომიაში (Borkent & Wirth 1997; Borkent and Dominiak 2020). ბოლო დეკადებში გენეტიკური მეთოდის დახვეწამ აჩვენა, რომ სახეობათა მნიშვნელოვანი ნაწილი წარმოადგენს სახეობათა კომპლექსს (ე.წ. კრიპტულ სახეობებს), რომელთა მორფოლოგიური გარჩევა შეუძლებელია და პირიქით, სახეობათა მორფო-ტიპები ხშირად ერთი და იგივე პანმიქტურ სახეობას მიეკუთვნება. ამგვარად, სახეობათა მორფოლოგიური იდენტიფიკაცია მოითხოვს ექსპერტულ ცოდნას და გამოცდილებას და სპეც-ტექნიკას; მიუხედავად ამისა ხშირად შესაძლოა იდენტიფიკაციის მცდელობა უშედეგო იყოს. ეს განსაკუთრებით ეხება სახეობათა კომპლექსებს, რომელთა შორის შესაძლოა იყოს ცნობილი ვექტორი, და მისი ახლო მონათესავე ლოკალური წარმომადგენელი. თანამედროვე

პირობებში, ცნობილი ვექტორების იდენტიფიკაციის ძირითადი მეთოდი გენეტიკური მარკირებაა. ბოლო ათწლეულის განმავლობაში საერთაშორისო გენეტიკურ ბაზებში, როგორცაა BOLD Systems (<https://boldsystems.org/>) და GenBank (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>), *Culicoides* 400-ზე მეტი სახეობის გენეტიკური ბარკოდია ღიად მისაწვდომი, მათ შორის ყველა ცნობილი ვექტორისთვის. შესაბამისად ცნობილი ვექტორის ინტროდუქციის შემთხვევაში, შესაძლებელია მათი იდენტიფიკაცია გენეტიკური მეთოდის გამოყენებით (მორფოლოგიური ტაქსონომიური ექსპერტიზის გარეშე).

პოტენციური ვექტორები საქართველოში

2020 წლის კატალოგის მიხედვით (Borkent & Dominiak 2020) გვარ *Culicoides* - ში გაერთიანებულია თითქმის 1347 სახეობა და ამ მხრივ ცხოველთა ერთერთ ყველაზე მრავალფეროვან გვარს წარმოადგენს. გასული ათწლეულების განმავლობაში სახეობათა აღწერა და კატალოგიზაცია ეყრდნობოდა მხოლოდ მორფო-ანატომიური ნიშანთვისებებით მსგავსება-განსხვავებებს. ბოლო დეკადებში გენეტიკური მეთოდოლოგიის ინტენსიურმა შემოტანამ ტაქსონომიაში შესაძლებელი გახადა, როგორც ტაქსონომიური სირთულების გადაჭრა, ასევე იდენტიფიკაციის უფრო ეფექტური მეთოდების შემუშავება. თუმცა კვლევის თანამედროვე ტექნოლოგიები *Culicoides* გვარის ტაქსონომიური კვლევის პროცესში პრაქტიკულად არ გამოყენებულა რამდენიმე გამონაკლისის გარდა. შესაბამისად, გარდა იმისა რომ მხოლოდ მორფოლოგიაზე დამოკიდებული, გვარის ტაქსონომიური სტრუქტურა მნიშვნელოვანი განუსაზღვრელობის მატარებელია (არ იძლევა კრიპტული სახეობების გამოვლენის საშუალებას, უმეტესწილად არ იძლევა შიდასახეობრივი მორფოლოგიური ცვალებადობის აღწერის საშუალებას მასალის ნაკლებობის გამო, და ბოლოს არ გვამდევს ზუსტ ინფორმაციას ფილოგენეტიკური ნათესაობის შესახებ), ტაქსონომიური ექსპერტის არარსებობა პრაქტიკულად შეუძლებელს ხდის ოფების ლოკალური მრავალფეროვნების და გავრცელების კვლევას.

გვარში ამჟამად არსებული 1347-ზე მეტი სახეობიდან, 900-მდე სახეობა განაწილებულია 33 სხვადასხვა ქვეგვარში და 38-მდე სახეობათა ჯგუფში ხოლო დანარჩენი სახეობების ქვეგვარებისადმი კუთვნილება უცნობია. აღსანიშნავია რომ სახეობების ქვეგვარებში განაწილება (თუნდაც მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით), რაც ასევე წარმოადგენს ფილოგენეტიკურ ჰიპოთეზას, მნიშვნელოვანი წინაპირობაა შემდგომი მიზანმიმართული კვლევებისათვის (მაგალითად მიზანმიმართული კვლევა ზოონოზური ინფექციების მატარებელი სახეობების აღმოსაჩენად მოცემულ ტერიტორიზე). თუმცა ამჟამინდელი

კვლევის სტატუსი *Culicoides* გვარის ტაქსონომიაში არასაკმარისია იმისათვის რომ ეფექტურად იქნას გამოყენებული არასპეციალისტების მიერ.

Culicoides გვარის მრავალფეროვნების ცენტრად ტროპიკული რეგიონები ითვლება, მიუხედავად იმისა რომ ტროპიკული რეგიონები ყველაზე ნაკლებადაა შესწავლილი. ერთერთი მთავარი ფაქტორი რაც ამ გვარის წარმომადგენლების მრავალფეროვნებას განაპირობებს, თბილი და ტენიანი გარემოს ხელმისაწვდომობაა. ამ თვალსაზრისით საქართველოს დასავლეთ დაბლობები საკმაოდ ხელსაყრელია, როგორც გეოლოგიურ წარსულში არსებული, ასევე თანამედროვე პირობებში არსებული ხელსაყრელი გარემოს არსებობის გამო.

კავკასიის რეგიონში *Culicoides* გვარის წარმომადგენლებზე მუშაობდა დოქტორი ჯაფაროვი, რომელმაც უმეტესწილად აზერბაიჯანის ტერიტორიიდან და შედარებით ნაკლებად, სამხრეთ კავკასიის სხვა რეგიონებიდან არაერთი მეცნიერებისათვის ახალი სახეობა აღწერა. მოგვიანებით პროფესორ გლუხოვას მიერ გამოქვეყნდა მონოგრაფია *Culicoides* გვარის წარმომადგენლების შესახებ ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიებისთვის (Glukhova 1989), სადაც ყველაზე სრულყოფილადაა მოცემული კავკასიის რეგიონის და მათ შორის საქართველოს *Culicoides*-წარმომადგენლების მრავალფეროვნება, გავრცელება, და თოთეული სახეობის მორფო-ანატომიური ნიშნების და ეკოლოგიის შესახებ მონაცემები მანამდე არსებული ყველა ლიტერატურული წყაროს ინტენსიური დამუშავების შედეგად. აღსანიშნავია, რომ Glukhova-ს (1989) მონოგრაფია მეორე მხრივ საკმაოდ მწირ ინფორმაციას მოცავს ცალკეული სახეობის ეკოლოგიის შესახებ, იმდენად რამდენადაც ასეთი ინფორმაცია მანამდე ხელმისაწვდომი არ იყო. სამწუხაროდ, *Culicoides* გვარის კავკასიური წარმომადგენლების შესახებ აღნიშნული მონოგრაფიის შემდეგ ტაქსონომიური კვლევაში პროგრესი არ ყოფილა. ჯაფაროვის და გლუხოვას შრომებზე დაყრდნობით, პალეარქტიკის ბუზების კატალოგში (Borkent & Wirth 1997) და უფრო მოგვიანებით ოფების (*Ceratopogonidae*) განახლებულ კატალოგში შესულია *Culicoides* ცხრა ვალიდური სახეობა, რომელიც საქართველოს ტერიტორიაზეა დაფიქსირებული. აღნიშნული 9 სახეობა მიეკუთვნება 5 ქვე-გვარს (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

Awaritia

C. abchazicus Dzhafarov, 1963

C. scoticus Downes & Kettle, 1952 (კომპლექსი *imicola/obsoletus*)

Culicoides

C. delta Edwards, 1939

(კომპლექსი *pulicaris*)

pontoculicoides

C. ibericus Dzhafarov, 1963

C. tauricus Gutsevich, 1959

Oecacta

C. latifrontis Shakirzyanova, 1962

C. tbiliscus Dzhafarov, 1964

C. ritzei Dzhafarov, 1964

Sensiculicoides

C. heliophilus Edwards, 1921

საქართველოს მიმდებარე რეგიონებში, *Culicoides* გვარის წარმომადგენლების მრავალფეროვნების შესახებ მონაცემები ჰეტეროგენულია თუმცა ჯამში არასრულყოფილი. მაგალითად, თურქეთის მოსაზღვრე რეგიონებიდან ინფორმაცია არაა ხელმისაწვდომი. ჩრდილოეთით, რუსეთის მოსაზღვრე რეგიონებიდან განახლებული ინფორმაცია მხოლოდ დაღესტნიდანაა (Sprygin et al. 2014) სადაც 10 სახეობის *Culicoides*-ია ცნობილი, მათგან აღსანიშნავია *C. pulicaris* და *C. Obseletus*, რომლებიც BTV-ს დადასტურებული გადამტანები არიან. თუმცა ჩრდილოეთ კავკასიიდან ასევე ცნობილია *C. Devulfi*, რომელიც ასევე დადასტურებული გადამტანია.

Glukhova-ს (1989) მიხედვით, ჯამში საქართველოს მოსაზღვრე რეგიონებში სომხეთის და აზერბაიჯანის ტერიტორიების ჩათვლით, *Culicoides*-ს გვარის 48-მდე შემდეგი სახეობაა ცნობილი:

C. saevus - ჩრდ. კავკასია

C. (P) ibericus – აზერბაიჯანი

C. (P) tauricus – აზერბაიჯანი, საქართველო, სომხეთი

C. (C) delta – ჩრდ. კავკასია

C. (C) halophilus – ჩრდ. კავკასია

C. (C) flavipulicaris – აზერბაიჯანი

C. (C) impunctatus – ჩრდ. კავკასია
C. (C) fagineus – ჩრდ. კავკასია
C. (A) dewulfi – ჩრდ. კავკასია
C. (A) chiopterus – ჰოლარქტიკა
C. (W) minutissimus – საქართველო, აზერბაიჯანი
C. (W) pallidus – აზერბაიჯანი
C. (S) achrayi – ჩრდ. კავკასია
C. (O) pictipennis
C. (O) saevanicus – სომხეთი, აზერბაიჯანი
C. (O) subgisescens – აზერბაიჯანი
C. (O) maritimus – სამხ. კავკასია
C. (O) dudington – ჩრდ. კავკასია, სამხ. კავკასია
C. (O) geigelensis – ჩრდ. კავკასია
C. (O) odibilis – სამხ. კავკასია
C. (O) elastrieri – საქართველო, სომხეთი, აზერბაიჯანი
C. (O) beibenkoi – აზერბაიჯანი
C. (O) peperinghensis – აზერბაიჯანი
C. (O) simulator – ჩრდ. კავკასია
C. (O) alazanicus – აზერბაიჯანი
C. (O) truncorum – სამხ. კავკასია
C. (O) kurensis – საქართველო, სომხეთი, აზერბაიჯანი
C. (O) cubitalis – ჩრდ. კავკასია
C. (O) stepicola – აზერბაიჯანი
C. (O) Zhogolevi – ჩრდ. კავკასია
C. (O) lingipennis – ჩრდ. კავკასია

- C. (O) vexans* - საქართველო
- C. (O) odiatus* –სამხ. კავკასია
- C. (O) azerbaijdzhanicus* – აზერბაიჯანი
- C. (O) karajevi* – ჩრდ. კავკასია
- C. (O) tbiliscus* – საქართველო, სომხეთი
- C. (O) dzhafarovi* – აზერბაიჯანი
- C. (O) firuzae* – აზერბაიჯანი
- C. (O) bulbostylus* – აზერბაიჯანი, ჩრდ. კავკასია
- C. (O) pseudoheliophilus* – ჩრდ. კავკასია
- C. (O) ritzei* – სამხ. კავკასია
- C. (O) comosioculatus* – აზერბაიჯანი
- C. (O) latifrontis* – ჩრდ. კავკასია
- C. (B) musajevi* – აზერბაიჯანი
- C. (M) longollis* – სამხ. კავკასია
- C. (M) algecirensis* – სამხ. კავკასია
- C. (M) helveticus* – სამხ. კავკასია
- C. (M) parroti* – ჩრდ. კავკასია, სამხ. კავკასია

აღნიშნული სახეობების ნაწილი დღევანდელი ნომენკლატურით სინონიმებადაა განხილული, ნაწილი უცვლელედაა კატალოგიზირებული ხოლო სახეობათა 50%-ზე მეტის ტაქსონომიური სტატუსი გაურკვეველია. ამჟამად რეგიონში არ მოიპოვება აქტიური ზოოლოგ-ტაქსონომისტი, რომელიც Ceratopogonidae-ს ოჯახზე მუშაობს, და შესაბამისად არაა მოსალოდნელი ახლო მომავალში *Culicoides* გვარის წარმომადგენლების ტაქსონომიური რევიზია, სახეობათა მრავალფეროვნების და გავრცელების დაზუსტება რეგიონალურ დონეზე.

ვექტორების ბიოლოგია და ეკოლოგია

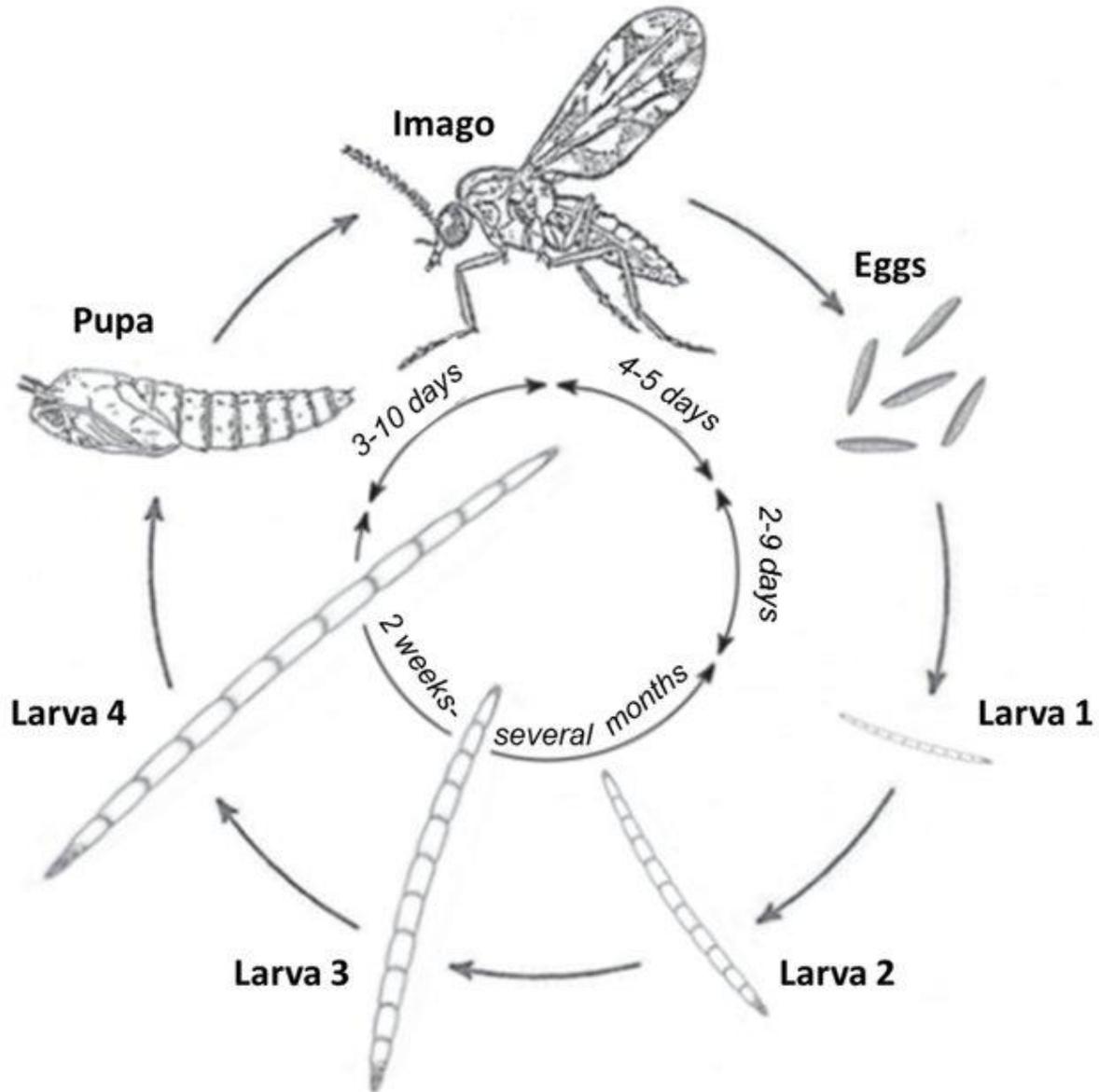
Culicoides გვარის წარმომადგენლებს განვითარების (მეტამორფოზის) მსგავსი სასიცოცხლო ციკლი აქვთ და შედგება 7 ეტაპისაგან. ზრდასრული მდედრი კვერცხებს დებს ტენიან

გარემოში, როგორცაა ჭაობი, ექსკრემენტები, საკვების ნარჩენები და სხვა, სადაც კვერცხებს ოპტიმალური ტემპერატურის პირობებში ესაჭიროებათ რამდენიმე დღე გამოსაჩეკად. კვერცხებიდან იჩეკებიან ლარვები (I სტადია), რომელსაც საშუალოდ 1 კვირა ესაჭიროებათ II სტადიის ლარვად ჩამოსაყალიბებლად. II, III და IV სტადიის ლარვების განვითარება შესაძლოა გაგრძელდეს 2 კვირიდან რამდენიმე თვემდე, რის შემდეგაც ხდება დაჭუპრება და ჭუპრიდან 3-10 დღის განმავლობაში იმაგოს (ზრდასრული) ფორმის გამოფრენა. ამგვარად, მწერების სრული განვითარების ციკლი 1-4 თვეს მოიცავს (სურ. 2). კვერცხებიდან გამოჩეკის შემდეგ ლარვული ფორმები იკვებებიან გარშემო არსებული რესურსებით, ხოლო, ზრდასრული ფორმის მდედრები, იკვებებიან ხერხემლიანი ცხოველების სისხლით. ზოგადად ცერატოპოგონიდების ოჯახი ცნობილია როგორც თბილსისხლიანი, ასევე ცივსისხლიანი ცხოველების (ამფიბიები, ქვეწარმავლები, თევზები) სისხლით მკვებავები. უშუალოდ *Culicoides* გვარის წარმომადგენლები და განსაკუთრებით კი BTV-ს ვექტორები კი არიან ძირითადად ჩლიქოსნების სისხლით მკვებავები (Kampen & Kiel 2006).

Culicoides წარმომადგენლების გეოგრაფიული განაწილება მნიშვნელოვანწილად დაკავშირებულია კლიმატთან. პრედიქციული მოდელები ცხადად აჩვენებს გვარის ცალკეული სახეობის არეალის კლიმატზე დამოკიდებულებას (მაგ: Sami et al 2016; Leta et al. 2019; Gao et al. 2021) და მათი არეალის ზრდის კავშირს კლიმატის გლობალურ ცვლილებებთან. BTV-ს ვექტორების სასიცოცხლო ციკლის გავლა დამოკიდებულია ტენიანობის და ტემპერატურული რეჟიმის შესაბამის მაჩვენებლებზე. მაგალითად, ევროპის კონტინენტზე *C. imicola*-ს გავრცელების არეალში ტენიანობის მაჩვენებელი მერყეობს წლიური 300მმ-დან 1000მმ-მდე, ხოლო *C. obsoletus* - თვის წლიური ტენიანობის მაჩვენებელი უნდა აჭარბებდეს 700მმ-ს (Versteirt et al. 2017). შესაბამისად, **საქართველოს ლანდშაფტურ-ზონალური მრავალფეროვნების გათვალისწინებით, რეგიონში მოიძიება *Culicoides* ნებისმიერი სახეობის არსებობისთვის ოპტიმალური პირობები.**

მიუხედავად იმისა რომ *Culicoides* წარმომადგენლები ფართოდ არიან გავრცელებული თითქმის ყველა ტიპის ჰაბიტატში, ვექტორები და განსაკუთრებით კი *C. imicola* - თვის მნიშვნელოვანია მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლის თავშეყრის ადგილები (ფერმები, საძოვარი, და სხვა ადგილები, სადაც პერმანენტულად ხდება საქონლის თავმოყრა). ასეთი ჰაბიტატი შესაძლოა იყოს, როგორც ღია ადგილები, სტეპის ტიპის, ასევე ტყისპირები, ტყიანი და ჭაობიანი ჰაბიტატები. ნებისმიერ შემთხვევაში, ვექტორის განვითარების ციკლის

გასავლელად, კლიმატთან ერთად საჭიროა კვებისა და კვერცხების/ლარვების განვითარებისათვის საჭირო მიკროკაბიტატების არსებობა.



ფიგურა 2. *Culicoides* განვითარების ციკლის სქემა (აღებულია Schulz 2012)

ტრანსმისია

ბლუთანგის ვირუსით შესაძლოა დაინფიცირდეს ყველა სახეობის მცობნავი (Barnard 1997) მათ შორის ძროხა, ცხვარი, თხა, აქლემი, ველური მცობნავები. თუმცა, ბლუთანგის კლინიკური გამოვლინების ინტენსივობა იცვლება მასპინძელი სახეობის და ვირუსის შტამის მიხედვით (Wilson & Mellor, 2008).

BTV-ს გადაცემის ძირითადი გზა არის მწერების მიერ ცხოველთა დაკბენა. კერძოდ, ვექტორი ოფების მდედრი ინდივიდები, ზრდასრულ (ფრენის) ფაზაში იკვებებიან ძირითადად ჩლიქოსნების სისხლით. შესაბამისად კბენის პროცესში ხდება ვირუსის გადაცემა. ველური ცხოველების როლი BTV-ის ცირკულაციაში დღემდე არაა კარგად შესწავლილი, თუმცა ფაქტია რომ ნაწილობრივი თუმცა მნიშვნელოვანი როლი აქვთ (EFSA, 2007; EFSA, 2008)

თავის მხრივ ინფიცირებული მასპინძლის კბენა იწვევს ვირუსის მოხვედრას მწერის სხეულში, სადაც ის გადის საშუალოდ 1-2 კვირიან ინკუბაციას და მწერი ხდება ვირუსის გამავრცელებელი. ვექტორში ინკუბაციის პერიოდი დამოკიდებულია ტემპერატურულ რეჟიმზე. კერძოდ მაღალ ტემპერატურაზე ინკუბაციის პერიოდი უფრო მცირეა. ნაჩვენებია რომ მაღალი ტემპერატურის პირობებში BTV-ს ინკუბაცია შესაძლოა ასევე განხორციელდეს არა-ტიპიურ ვექტორებშიც თუ კი ვირუსი ხვდება ახალგაზრდა ინდივიდებში (Mellor and Wittmann, 2002). ვირუსს მწერის სასიცოცხლო ციკლზე არ აქვს ლეტალური გავლენა. ყველაზე მაღალი ალბათობა მასპინძლიდან ვექტორზე ვირუსის გადაცემას აქვს აქტიური ვირემიის პერიოდში, თუმცა სხვა პერიოდებშიც მიმდინარეობს ინფიცირების პროცესი შედარებით მცირე ინტენსივობით. საშუალოდ, მასპინძლიდან ვექტორზე ვირუსის გადაცემის ინტენსივობა შეფასებულია როგორც 1:1000 და 15:100 შორის (Bonneau et al. 2002; Baylis et al. 2008; Szymaragd et al. 2009).

ვირუსის ინტრუქციის შემთხვევაში, ჩლიქოსანთა რაოდენობა/რიცხოვნობა წარმოადგენს მნიშვნელოვანი პარამეტრს, თუმცა როგორც წესი ყოველთვის საკმარისია ვირუსის ცირკულაციისთვის. სწორედ ამიტომ ითვლება ვექტორის არსებობა/რიცხოვნობა ვირუსის გავრცელების მალიმიტირებელ ფაქტორად (Mellor and Boorman 1995).

აღსანიშნავია რომ ვექტორის მიერ ბლუთანგის ვირუსის გავრცელება განიხილება როგორც დაავადების გავრცელების ძირითადი გზა. ამავდროულად, ინფიცირებული მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლის ტრანსპორტირება შესაძლოა იყოს ბლუთანგის ახალ ლოკაციაზე შემოსვლის ძირითადი მიზეზი (Baigazanov et al. 2016; Flanner et al. 2020; Koltsov et al. 2020). როგორც წესი, ინფიცირებულ მასპინძელს აღენიშნება BTV-თვის დამახასიათებელი სიმპტომები, თუმცა ასევე შესაძლებელია მასპინძელი რეზერვუარად მოგვევლინოს (Gong et al. 2021). მაშინ როდესაც კომპეტენტური ვექტორის (დაავადების გადამტანი სახეობა, რომელსაც ბუნებრივად აქვს გენეტიკურად დეტერმინირებული პათოგენის გადაცემის უნარი) არსებობა შეიძლება განვიხილოთ აუცილებელი ფაქტორი ვირუსის ლოკალური ცირკულაციისა და ლოკალური გავრცელებისათვის. მართლაც, BTV

ვირუსის გავრცელების სიჩქარის შეფასების მცდელობების შედეგები ჰეტეროგენულია სხვადასხვა კვლევების მიხედვით. *Culicoides* ოფების აქტიური მიგრაცია 1-4 კმ-ით შემოიფარგლება, ხოლო ევროპაში *C. imicola* - ს არეალის ზრდა შეფასებულია 14 კმ/წელი (Jacquet et al. 2016). ამავდროულად, ოფების ქარისმიერი გავრცელების არეალი (და სხვა გზები, მაგალითად თვითმფრინავებით შემთხვევით ტრანსპორტირება) შესაძლოა ასეულობით კილომეტრს აღწევდეს. შესაბამისად *C. imicola*-ს გავრცელებაში ორივე ფაქტორი მონაწილეობს. შეაბამისად, ძირითადი ვექტორის *C. imicola* - ს გავრცელების არეალის ზრდა, რაც ასევე BTV-ის არეალის ზრდასთან კორელირებს, დიდი ალბათობით შესაძლოა განხილული იქნას როგორც ვექტორის დამოუკიდებელი გეოგრაფიული გავრცელების შედეგი. მეორე მხრივ BTV გავრცელებულია რეგიონებში, საიდანაც *C. imicola* არაა ცნობილი და სადაც BTV-ის ვექტორად იმავე გვარის სხვა სახეობები გვევლინებიან (დანარჩენი ევროპა, აზიის ნაწილი, ამერიკა). ამ რეგიონებში ვირუსის გამოჩენას მეტწილად დიდ მანძილებზე ნახტომისებური ხასიათი აქვს. თუმცა აზიის ზოგიერთ რეგიონში BTV ადგილობრივ ფორმად მიიჩნევა (Ma et al. 2019). შესაბამისად დიდი ალბათობით ვირუსის ინტროდუქცია *C. imicola*-ს არეალის გარეთ მოხდა ინფიცირებული საქონლის საშუალებით, რასაც შემდგომში მოსდევს ახალი ადგილობრივი კომპეტენტური ვექტორის გამოვლენა და ლოკალური გავრცელების პროვოცირება.

BTV-ს გადაცემის გზად განიხილავენ ასევე ინფიცირებული ჩლიქოსნიდან პირდაპირი გადაცემის გზასაც (სპერმის საშუალებით), თუმცა ეს უკანასკნელი არ წარმოადგენს ინფექციის აფეთქების მიზეზს შესაბამისი ვექტორის არ ყოფნის შემთხვევაში.

ზოგადად, BTV-ს ტრანსმისიაზე მოქმედი ფაქტორებიდან მნიშვნელოვან პარამეტრებად მიიჩნევა მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონლი სიმჭიდროვე, ზაფხულის ტემპერატურული რეჟიმი, ზაფხულის ტენიანობა და ვექტორების ფაუნა. შესაბამისად, შემოჭრის შემთხვევაში ეფექტური ტრანსმისიის დასამოდელოებლად აუცილებელია აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინება (Abdrakhmanov et al. 2021)

პათოგენი

BTV ორჯაჭვიანი რნმ ვირუსია, რომელიც მიეკუთვნება ორბივირუსების გვარს Reoviridae-ს ოჯახში. ის აზიანებს შინაურ და გარეულ სახეობებს, როგორცაა ცხვარი, მსხვილფეხა საქონელი, თხა, ირემი და აქლემი და იწვევს ბლუთანგის დაავადებას, რომელიც ხასიათდება ცხელებით, სისხლჩაქცევებით, შეშუპებით, ციანოზით და ლორწოვანი გარსების ნეკროზით. ვირუსს აქვს 27 აღიარებული სეროტიპი, რომელიც ეფუძნება გარე კაფსიდის ცილის VP2

ანტიგენურ ვარიაციებს. BTV-მ ასევე შეიძლება გაიაროს გენეტიკური რეასორტიმენტი სხვადასხვა სეროტიპებს შორის, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ახალი შტამების გაჩენა. BTV ინფექციის პათოგენეზი მოიცავს რამდენიმე საფეხურს: - ვირუსი მასპინძელში ინფიცირებული მწერის ნაკბენის საშუალებით ხვდება და მრავლდება ადგილობრივ ლიმფურ კვანძებში, რაც იწვევს პირველად ვირემიას (პირველადი ვირემია აღნიშნავს ვირუსის გავრცელებას სისხლში ინფექციის პირველი კერიდან). სისხლის საშუალებით ვირუსი ვრცელდება სხვა ორგანოებზე, როგორცაა ელენთა, ღვიძლი, ფილტვები და ძვლის ტვინი, სადაც აინფიცირებს მონობირთვულ ფაგოციტურ და ენდოთელიალურ უჯრედებს, რაც იწვევს მეორად ვირემიას (მეორადი ვირემია არის პროცესი როდესაც ვირუსი პირველადი ვირემიის შემდეგ აინფიცირებს სხეულის სხვადასხვა ორგანოებს/ნაწილებს და მეორადად იწყებს სისხლში მოხვედრას). ვირუსი იწვევს უჯრედულ დაზიანებას და ანთებას ინფიცირებულ ქსოვილებში, რაც იწვევს სისხლძარღვთა გაჟონვას, სისხლდენას, ჰიპოქსიას და ქსოვილის ნეკროზის. ვირუსი ასევე იწვევს მასპინძლის იმუნურ პასუხს, რომელიც მოიცავს როგორც თანდაყოლილ, ისე ადაპტაციურ მექანიზმებს. თანდაყოლილი პასუხი მოიცავს ინტერფერონებს, ციტოკინებს და ბუნებრივ მკვლელ უჯრედებს, ხოლო ადაპტური პასუხი მოიცავს ანტისხეულებს და T უჯრედებს. იმუნურმა რეაქციამ შეიძლება ხელი შეუწყოს ორგანიზმის ინფექციისგან გაწმენდას და უზრუნველყოს იგივე სეროტიპის ხელახალი ინფექციისგან დაცვა, მაგრამ ასევე შეიძლება გამოიწვიოს იმუნოპათოლოგია და გააძლიეროს დაავადების კლინიკური ნიშნები (Pandurangi 2013; Saminathan et al. 2020).

ინკუბაცია

ვექტორში ინკუბაციის პერიოდი შესაძლოა გახანგრძლივდეს რამდენიმე კვირაზე ტემპერატურის კლების მიხედვით. 11–13 °C რეპლიკაცია სრულიად წყდება ხოლო მაღალ ტემპერატურულ პირობებში რეპლიკაცია და ინკუბაციის პერიოდი ჩქარდება ისე რომ 35 °C-ზე 2.5 დღემდე მცირდება (Carpentier et al. 2011)

რისკის შეფასება

BTV-ს ინტროდუქციის გზები

ცნობილია BTV-ს ინტროდუქციის ორი გზა:

პირველი გზა გულისხმობს ინფიცირებული ვექტორის ინტროდუქციას, რასაც მოყვება პათოგენის გავრცელება. ვირუსის გასავრცელებლად საჭიროა რამდენიმე თანმიმდევრული მოვლენის თანხვედრა. პირველ რიგში ინფიცირებულმა ვექტორმა უნდა შეძლოს გეოგრაფიული მანძილის დაფარვა. ამისათვის მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ ვექტორის დისპერსიის უნარი და ინფექციის კერის უახლოესი მდებარეობა. საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, BTV-ს გამავრცელებელი ვექტორების რამდენიმე წარმომადგენელი შესაძლოა მოხვდეს ქვეყანაში, მათ შორისაა *C. imicola*, *C. pulicaris*, *C. dewulfi*, *C. obsoletus*. ამ სახეობებიდან მხოლოდ პირველია ფართოდ გავრცელებული და მისი არეალი დღეისათვის ესაზღვრება ქვეყანას სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან. ხოლო დანარჩენი სახეობების არეალები აღმოსავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან და დასავლეთიდან. BTV-ს ყველაზე აქტიური ვექტორი არის *C. Imicola*, რომლისთვისაც გეოგრაფიულად ყველაზე ახლო წერტილი დაშორებულია 500 კმ-ზე მეტი მანძილით საქართველოდან თურქეთში ადაიამანის რაონი (Dik et al. 2014). სხვა პოტენციური ვექტორები ცნობილია ჩრდილოეთ კავკასიიდან და შესაბამისად უფრო ახლო პირდაპირი მანძილითაა დაშორებული.

ყველა ზემოთ აღნიშნული სახეობისთვის, აქტიური ფრენის მანძილი 1-4 კმ-ის ფარგლებშია (Hill 1947) და ამ გზით ინფიცირებული ვექტორის შემოჭრის ალბათობა საქართველომდე უმნიშვნელოა. თუმცა პასიური დისპერსია ქარის (ან ტრანსპორტის საშუალებით) შესაძლოა განხორციელდეს დიდ მანძილებზე. *Culicoides* გვარის მწერების ქარით ტრანსპორტირება აღწერილია რამდენიმე ასეულ კილომეტრზე (700 კმ ზღვის გავლით და ბევრად ნაკლები (100 კმ-მდე) ხმელეთზე ერთჯერადად) (Hendrickx et al. 2008) რაც მნიშვნელოვნად ზრდის ვექტორის შემოღწევის რისკს. თუმცა საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობის გათვალისწინებით ეს ალბათობა უნდა ჩაითვალოს მინიმალურად. მაგალითად, სამხრეთიდან და ჩრდილოეთიდან საქართველო შემოსაზღვრულია მთათა სისტემებით, რომელიც სახეობებისთვის გეოგრაფიული ბარიერი იყო ასეულობით და მილიონობით წლის მანძილზე (Tarkhnishvili 2014). იმის გამო რომ მთათა სისტემების ქარისმიერი გადალახვა დაკავშირებულია დაბალტემპერატურული რეჟიმის პერიოდის გავლასთან, პრაქტიკულად შეუძლებელია ოფებისთვის ამ ტიპის დისპერსია. იგივე შეიძლება ითქვას დასავლეთიდან

ქარისმიერ ტრანსპორტირებაზე შავი ზღვის გავლით, იმდენად რამდენადაც შავი ზღვის სიგრძე მნიშვნელოვნად აღემატება ოფების აღწერილი დისპერსიის უნარს. თუმცა ნახტომისებური სვლა (რაიმე დროის შუალედებით გეოგრაფიული მანძილის დაფარვა) შავი ზღვის სანაპიროს გავლით (მაგალთად ჯერ თურქეთში რამდენიმე ლოკაციაზე, ან ჩრდილოეთით უკრაინა/რუსეთის ტერიტორიების გავლით) შესაძლებელს ხდის მწერების ინტროდუქციას მრავალჯერადი დისპერსიის შემთხვევაში. ამ მხრივ შემოღწევის ალბათობა გარკვეულწილად იზრდება, თუმცა ექვემდებარება მონიტორინგს, რაც გულისხმობს საქართველოს მიმდებარე რეგიონებიდან BTV-ს და უკეთეს შემთხვევაში ვექტორის ახალ (მახლობელ) ლოკაციებზე გამოჩენის დაკვირვებას და რეგულარულ აღრიცხვას.

ტრანსპორტირების მეორე ფორმაა ადამიანის მიერ ტრანსპორტირება საჰაერო ან სარკინიგზო/საავტომობილო ტრანსპორტირების გზით. ასეთ შემთხვევაში ინფიცირებული მწერის ტრანსპორტირება შესაძლოა განხორციელდეს ერთი ან რამდენიმე დღის განმავლობაში ევროპის კონტინენტის ნებისმიერი წერტილიდან. ასეთი ალბათობა არსებობს თუმცა ჩვენს ხელთ არსებული მონაცემებით მისი რაოდენობრივი ან თვისობრივი შეფასება პრაქტიკულად შეუძლებელია. მიუხედავად ინფიცირებული მწერის ტრანსპორტირების ალბათობისა, ტრანსპორტირების ეს უკანასკნელი ფორმა პრაქტიკულად გულისხმობს ერთეული ინდივიდის ინტროდუქციას, რასაც მინიმუმამდე დაყავს ინფექციის გავრცელების შესაძლებლობა.

შესაბამისად, *Culicoides* გვარის ნებისმიერი წარმომადგენელი, რომელიც BTV-ს ცნობილი ვექტორია შესაძლოა მოხვდეს ახალ არეალში (საქართველოში) და შესაბამისად ქარისმიერი თუ ანთროპოგენური ტრანსპორტირების (მცირე) შესაძლებლობა არსებობს. აღსანიშნავია რომ ვექტორებიდან ახალ არეალში გავრცელების შემთხვევები აღწერილია მხოლოდ BTV-ს ძირითადი ვექტორის - *C. imicola*-თვის სამხრეთიდან ჩრდილოეთ რეგიონებისკენ, რომელიც ინვაზიურ სახეობად განიხილება. შესაბამისად, TAS-ISK ის გამოყენებით შეფასდა *C. imicola* - ს ინვაზიურობის პოტენციური საქართველოსთვის და მასთან დაკავშირებული რისკები (დანართი 1). ინვაზიურობის რისკის შეფასებისას მიღებული შედეგი (41 ქულა, CF=0.68) რაც საშუალო-მაღალი რისკის კატეგორიებს მიეკუთვნება (Vilizzi et al. 2021,2022ა,ბ; Mumladze et al. 2022), რაც მიუთითებს სახეობის შემოჭრის შემთხვევაში მნიშვნელოვან ბიოლოგიურ, სოციო-ეკონომიკურ და ადამიანის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული თანხმლები პრობლემების შესახებ და საჭიროებს შესაბამის შემოჭრის პრევენციული მექანიზმების და მიტიგაციის გეგმის არსებობას.

BTV-ს ინტროდუქციის მეორე გზა გულისხმობს ინფიცირებული მასპინძლის (მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონელი) იმპორტს რის შემდეგაც შესაძლებელია დაავადების ლოკალური ცირკულაციის დაწყება. ცოცხალი, შინაური ცხოველის (როგორც მსხვილფეხა ასევე წვრილფეხა საქონელი) იმპორტი საქართველოში საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს (ყოველწლიურად რამდენიმე ასეული ტონა), როგორც ახლო მეზობელი ქვეყნებიდან, ასევე ევროპული ქვეყნებიდან სადაც BTV აფეთქებას ადგილი ქონდა (დანართი 2) რაც ინფიცირებული ცხოველის იმპორტის რისკს საგრძნობლად ზრდის. ასეთ შემთხვევაში რისკი დამოკიდებულია ინფიცირებული ცხოველის ლატენტურ ფაზაში (როდესაც მას არ აღენიშნება კლინიკური სიმპტომები) იმპორტზე. მართლაც, კვლევებით ნაჩვენებია რომ ინფიცირებულმა მასპინძელმა შესაძლებელია მნიშვნელოვანი პერიოდის განმავლობაში შეასრულოს რეზერვუარის როლი (Gong et al. 2021). ვირუსის მასიური გავრცელებისთვის/აფეთქებისათვის საჭიროა კომპეტენტური ვექტორის არსებობა. შესაბამისად რისკის შეფასებისას გასათვალისწინებელია უკვე ცნობილი ვექტორის ყოფნის დადასტურება, ინფიცირებული მასპინძლის ლოკალიზაციის არეალში. ალტერნატიულად, შესაძლებელია ვირუსის გამავრცელებელი გახდეს რომელიმე ადგილობრივი სახეობა, რომელიც მანამდე არ იყო ცნობილი როგორც ვექტორი მხოლოდ იმიტომ, რომ არ ხვდებოდა ვირუსის გავრცელების არეში. იმის გათვალისწინებით რომ ოფების ლოკალური ბიომრავალფეროვნება ცუდადაა შესწავლილი, დასაშვებია რომ რომელიმე ადგილობრივი სახეობა აღმოჩნდება BTV-ს ვექტორი, მითუმეტეს რომ ჩვენი ცნობილი სახეობებიდან გვყავს როგორც *C. imicola*-ს ასევე *C. pulicaris/obsoletus*-ის ჯგუფის წარმომადგენლები. **იმის გათვალისწინებით რომ BTV-ს ტესტირება იმპორტირებულ ცხოველებზე არ ხორციელდება (საქართველოში), ინფიცირებული ცხოველის შემოყვანის ალბათობა შეიძლება შეფასდეს, როგორც საკმარისად მაღალი.** ამავდროულად ინფიცირებული ცხოველის მიერ პირდაპირი გზით ვირუსის გადაცემა, დაბალი ალბათობის მიუხედავად, დასაშვებია (სპერმა, სისხლი). ნებისმიერ შემთხვევაში კომპეტენტური ვექტორის არსებობა აუცილებელია ვირუსის ცირკულაციისთვის. ასეთი ვექტორის არსებობის შემთხვევაში პირდაპირი გზით ვირუსის გადაცემა BTV-ს აფეთქების ალბათობის ზრდისთვის შეიძლება მივიჩნიოთ უმნიშვნელოდ.

გამოზამთრების რისკი

ვექტორების აქტივობა, ისევე როგორც BTV-ს რეპლიკაცია, სუსტდება დაბალტემპერატურულ პირობებში. ტემპერატურა 11-12 გრადუსის ქვემოთ იწვევს რეპლიკაციის სრულ შეწყვეტას მწერებში (Rogers and Randolph 2006; Wilson and Mellor, 2009; Carpentier et al. 2011). შესაბამისად

ზამთრის პერიოდის ხანგრძლივობასთან ერთად მცირდება ვექტორების და შესაბამისად BTV - ს გადარჩენის ალბათობა. ასევე ნაჩვენებია რომ BTV - ს მაქსიმალური სიცხოცლისუნარიანობა მასპინძელში არ აღემატება 63 დღეს (Singer et al. 2001) და შესაბამისად, მსხვილფეხა/წვრილფეხა საქონელი, როგორც რეზერვუარი ვერ იქნება ვირუსის გამოზამთრების საშუალება ისეთ რეგიონში, სადაც ვექტორების აქტივობა 3 თვეზე მეტი ხნით იზღუდება.

მეორე მხრივ ცენტრალური ევროპის ქვეყნებში ეპიდემიოლოგიური აფეთქებების მიხედვით, ჩანს რომ ვირუსი გამოზამთრებას მაინც ახერხებს. ყაზახეთსა და მონღოლეთში სადაც ასევე ხანგრძლივი ზამთრის პერიოდებია, BTV ასევე ახერხებს გამოზამთრებას. უფრო მეტიც, მონღოლეთისათვის BTV განიხილება, როგორც ენდემური (Ma et al. 2019). შესაბამისად, ცხადია რომ ვირუსი ახერხებს გამოზამთრებას, მასპინძლის ან ვექტორის გამოყენებით გახანგრძლივებული ზამთრის პირობებშიც. გახანგრძლივებული ზამთრის პირობებში გამოზამთრების მექანიზმი დაზუსტებით ცნობილი არაა თუმცა არაერთი თეორია არსებობს. მაგალითად, ვარაუდობენ რომ ეს შესაძლოა დაკავშირებული იყოს ვექტორების აქტიურობასთან რბილი ზამთრის, ან ზამთრის პერიოდში თბილი მოკლე პერიოდების არსებობასთან, ფერმებში არსებული ტემპერატურის სტაბილურობასთან; მასპინძლის სხეულში დაავადების გახანგრძლივებულ ქრონიკულ ან ლატენტურ ფაზებთან, მასპინძლებს შორის ვერტიკალურ ტრანსმისიასთან; ასევე ნაკლებ სავარაუდო თუმცა დასაშვებ მექანიზმად განიხილავენ უცნობი ვექტორების და მასპინძლების არსებობას რომელთა დახმარებით გამოზამთრების შესაძლებლობა იზრდება (Wilson et al. 2008). **მიუხედავად დაბალტემპერატურული რეჟიმის ზამთრის პერიოდის ხანგრძლივობისა, საქართველოში BTV/ვექტორების გამოზამთრება შეიძლება განვიხილოთ როგორც მოსალოდნელი.**

დასკვნები

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობის გათვალისწინებით, BTV-ს შემოჭრისა და გავრცელების მთავარ რისკ ფაქტორად უკვე ცნობილი ვექტორების და განსაკუთრებით *C. imicola*-ს ინვაზია არ უნდა იყოს განხილული. მართლაც, *Culicoides* გვარის მრავალფეროვნება საქართველოში და სასაზღვრო რეგიონებში საკმაოდ დიდია იმისათვის რომ ადგილობრივი კომპეტენტური ვექტორების არსებობა დავუშვათ. შესაბამისად BTV ვირუსი შესაძლოა ადგილობრივი პოტენციური ვექტორების სახით მოხვდეს და ლოკალურად გავრცელდეს

საქართველოში. BTV-ის შემოჭრა-გავრცელებაზე ასევე მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს გარემოს აბიოტურ ფაქტორებს, მეცხოველეობის სტრუქტურას, სოციო-ეკონომიკურ პირობებს რაც საკვლევი რეგიონისთვის უნიკალურ კომბინაციებს ქმნიან (Bouchemla et al. 2017; Abdrakhmanov et al. 2021) და შესაბამისად შემოჭრის შემთხვევაში ვირუსის ცირკულაციის პროცესს განსაზღვრავენ. განსაკუთრებით საყურადღებოა ინფიცირებული ცხოველების იმპორტის შესაძლებლობა საქართველოში რა შემთხვევაშიც ინფექციის ლოკალური გავრცელების რისკი ძალიან იზრდება.

ამგვარად, ჩვენს ხელთ არსებული მონაცემებზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საქართველოში BTV-ს შემოჭრის და გავრცელების რისკი დაბალია როდესაც ვიხილავთ ვექტორების მიერ ვირუსის ინტროდუქციას, ხოლო მნიშვნელოვანდ მაღალი, ინფიცირებული შინაური ჩლიქოსნების იმპორტის შემთხვევაში.

ინტროდუქციის შემთხვევაში, დიდი ალბათობით დასაშვებია, რომ ოფების ადგილობრივი სახეობები შეასრულებენ BTV-ს ვექტორის როლს (ცნობილი ვექტორების ინვაზიასთან ერთად), მოსალოდნელია რომ BTV საქართველოს კლიმატურ პირობებში შეძლებს გამოზამთრებას და შესაბამისად დაავადება გახდება ლოკალურად ცირკულირებადი. საქართველოს რელიეფის, კლიმატური პირობების და მეცხოველეობის სტრუქტურის გათვალისწინებით, შემოჭრის შემთხვევაში ვირუსის მიერ გამოწვეული გავლენების შესუსტება ან მისი სრული ელიმინაცია, ძალიან გართულდება და დაკავშირებული იქნება როგორც დიდ ფინანსურ დანახარჯებთან, ასევე მეცხოველეობაზე მიყენებულ დიდ დანაკარგებთან.

საქართველოში BTV-ს შემოჭრის და გავრცელების რისკებთან დაკავშირებული განუსაზღვრელობები

ოფების ფაუნისტური კვლევა საქართველოში არ ჩატარებულა უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში. შესაბამისად დასაშვებია რომ რომელიმე ცნობილი ვექტორი განსაკუთრებით კი *C. imicola* უკვე იყოს ინტროდუცირებული საქართველოში რაც BTV-ს გავრცელების საფრთხეს მნიშვნელოვნად ზრდის. ასეთ შემთხვევაში როგორც TAS-ISK პროტოკოლის შედეგი, ასევე რისკის შეფასება სხვა კომპონენტებში მნიშვნელოვან ცვლილებას გამოიწვევს.

მიუხედავად იმისა რომ BTV-ს ვექტორების კვლევა მსოფლიოს მასშტაბით მიმდინარეობს, ჯერ კიდევ ბევრი ბუნდოვანი საკითხია, რაც BTV-ს შემოჭრა/გავრცელების რისკების შეფასებას ართულებს. კერძოდ, მხოლოდ ერთეული და გეოგრაფიულად შეზღუდული

კვლევებია ჩატარებული *C. imicola*-ს დისპერსიის და ინტროდუქციის არეალში ინვაზიურობის შესახებ. შესაბამისად, არსებული მონაცემები საკმაოდ მწირია იმისათვის რომ ამ სახეობის ინტროდუქციის შესაძლებლობა ეფექტურად შეფასდეს.

მნიშვნელოვანი განუსაზღვრელობა დაკავშირებულია თავად BTV-ს ბიოლოგიასთან. დღემდე ბუნდოვანია BTV-ს გამოზამთრების ბიოლოგია ცივ რეგიონებში. ჩვენს მიერ საქართველოში BTV-ს გამოზამთრება დასაშვებადაა მიჩნეული, რაც მნიშვნელოვანწილად გამოზამთრების ბიოლოგიაში არსებული ცოდნის ნაკლებობითაა განპირობებული.

მადლობა

მადლობას ვუხდით არმენ სეროფიანს რამდენიმე მნიშვნელოვანი ლიტერატურული წყაროს მოწოდებისთვის. ასევე ქალბატონ მარია მეტრეველს, ლეილა ტაბატაძეს და სალომე პაპუაშვილს გაწეული დახმარებისათვის და კონსულტაციებისათვის. ბატონ ზურაბ ცქიტიშვილს ინტენსიური კონსულტაციებისა და კონსტრუქციული შენიშვნებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა

გოდერძიშვილი დ, ნინიძე ლ (2022) „ბლუთანგის (ლურჯი ენა, ცხვრის კატარული ცხელება) დაავადების საქართველოში შემოჭრა-გავრცელების“ რისკის შეფასებისთვის. ინიცირების პროექტი ვეტერინარული რისკის შეფასებისათვის. სსიპ სურსათის ეროვნული სააგენტო, ვეტერინარიის დეპარტამენტი.

- Abdrakhmanov, S.K., Beisembayev, K.K., Sultanov, A.A. et al. Modelling bluetongue risk in Kazakhstan. *Parasites Vectors* 14, 491 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04945-6>
- Baigazanov AI, Nurkenova MK, Nurimanov CO. 2016. Epizootic monitoring of bluetongue in the territory of East Kazakhstan Oblast. *Bull State Univ.* 4:12–5.
- Barnard, B.J.H. (1997). Antibodies against some viruses of domestic animals in southern African wild animals. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research.* 64, 95-110
- Baylis, M., L. O'Connell, and P. S. Mellor (2008) Rates of bluetongue virus transmission between *Culicoides sonorensis* and sheep, *Medical and Veterinary Entomology* 22, no. 3, 228–237.
- Belbis, G., Zientara, S., Breard, E., Sailleau, C., Caignard, G., Vitour, D., & Attoui, H. (2017). Bluetongue virus: from BTV-1 to BTV-27. In *Advances in Virus Research* (Vol. 99, pp. 161-197). Academic Press.
- Bonneau, K.R., C. D. DeMaule, B. A. Mullens, and N. J. MacLachlan (2002) Duration of viraemia infectious to *Culicoides sonorensis* in bluetongue virusinfected cattle and sheep, *Veterinary microbiology* 88, no. 2, 115–125.
- Borkent, A. R. T., & Dominiak, P. (2020). Catalog of the biting midges of the world (Diptera: Ceratopogonidae). *Zootaxa*, 4787(1), 1-377.
- Borkent, A., & Wirth, W. W. (1997). World species of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) (Vol. 233, pp. 1-257). New York: American Museum of Natural History.
- Bouchemla, F., Popova, O. M., & Agoltsov, V. A. (2017). Analysis of spatial dynamic of epizootic process of bluetongue and its risk factors. *Veterinary World*, 10(10), 1173.
- Bouwknegt, C., van Rijn, P. A., Schipper, J. J., Hölzel, D., Boonstra, J., Nijhof, A. M., ... & Jongejan, F. (2010). Potential role of ticks as vectors of bluetongue virus. *Experimental and applied acarology*, 52, 183-192.
- Boyle DB, Bulach DM, Amos-Ritchie R, Adams MM, Walker PJ, Weir R (2012) Genomic sequences of Australian bluetongue virus prototype serotypes reveal global relationships and possible routes of entry into Australia. *J Virol* 86(12):6724–6731
- Carpenter S, Wilson A, Barber J, Veronesi E, Mellor P, Venter G, Gubbins S. 2011 Temperature dependence of the extrinsic incubation period of orbiviruses in *Culicoides* biting midges. *PLoS ONE.* 6:e27987
- Carpenter, S., Groschup, M. H., Garros, C., Felipe-Bauer, M. L., & Purse, B. V. (2013). *Culicoides* biting midges, arboviruses and public health in Europe. *Antiviral research*, 100(1), 102-113.
- Copp GH, Russell IC, Peeler EJ, Gherardi F, Tricarico E, MacLeod A, Cowx IG, Nunn AD, Occhipinti Ambrogio A, Savini D, Mumford JD, Britton JR (2016) European Non-native Species in Aquaculture Risk Analysis Scheme – a summary of assessment protocols and decision making tools for use of alien species in aquaculture. *Fisheries Management and Ecology* 23(1): 1–11. <https://doi.org/10.1111/fme.120>
- Daniels, P. W., Sendow, I., Pritchard, L. I., & Eaton, B. T. (2004). Regional overview of bluetongue viruses in South-East Asia: viruses, vectors and surveillance. *Veterinaria italiana*, 40(3), 94-100.
- Darpel, K. E., Barber, J., Hope, A., Wilson, A. J., Gubbins, S., Henstock, M., ... & Mertens, P. P. (2016). Using shared needles for subcutaneous inoculation can transmit bluetongue virus mechanically between ruminant hosts. *Scientific Reports*, 6(1), 20627.

- Dik, B., Muz, D., Muz, M. N., & Uslu, U. (2014). The geographical distribution and first molecular analysis of *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) species in the Southern and Southeastern Turkey during the 2012 outbreak of bovine ephemeral fever. *Parasitology research*, 113, 4225-4232.
- Du Toit RM 1944. The transmission of bluetongue and horse-sickness by *Culicoides*, *Onderstepoort Journal of Veterinary Science and Animal Industry* 19, 7-16.
- Gibbs E, Greiner E 1994. The epidemiology of bluetongue, *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 17, no. 3-4, 207-220.
- Hendrickx, G., et al. 2008 A wind density model to quantify the airborne spread of *Culicoides* species during north-western Europe bluetongue epidemic, 2006. *Preventive veterinary medicine*. 87(1): p. 162-181.
- Kampen, H. & Kiel, E. (2006) *Ceratopogonids* in Germany from a (veterinary) medical-entomological point of view with special consideration of their role as carriers of the bluetongue virus. *Livestock practice Kirkland*, P. D. (2004). Bluetongue viruses, vectors and surveillance in Australia—the current situation and unique features. *Vet Ital*, 40(3), 47-50.
- Lee F, Ting LJ, Lee MS, Chang WM, Wang FI (2011) Genetic analysis of two Taiwanese bluetongue viruses. *Vet Microbiol* 148(2-4):140-149
- Ma J, Gao X, Liu B, Xiao J, Chen H, Wang H. 2019. Spatial patterns and risk factors of bluetongue virus infection in Inner Mongolia. *China Vector Borne Zoo Dis*. 19:525-32
- European Food Safety Authority (2007). Scientific opinion of the scientific panel on animal health and welfare on bluetongue vectors and vaccines. *The EFSA Journal*. 479, 1-29.
- European Food Safety Authority (2008). Scientific opinion of the scientific panel on animal health and welfare on bluetongue vectors and insecticides. *The EFSA Journal*, 735, 1-70.
- Flannery, J., Frost, L., Fay, P., Hicks, H., Henstock, M., Smreczak, M., ... & Batten, C. (2020). BTV-14 infection in sheep elicits viraemia with mild clinical symptoms. *Microorganisms*, 8(6), 892
- Gao H, Wang L, Ma J, Gao X, Xiao J, Wang H. 2021. Modeling the current distribution suitability and future dynamics of *Culicoides imicola* under climate change scenarios. *PeerJ* 9:e12308 DOI 10.7717/peerj.12308
- Glukhova, V.M. (1989) Blood-sucking midges of the genera *Culicoides* and *Forcipomyia* (Ceratopogonidae). *Fauna of the USSR* 139, Vol. 3(5a): 408 pp. [in Russian].
- Gong QL, Wang Q, Yang XY, Li DL, Zhao B, Ge GY, Zong Y, Li JM, Leng X, Shi K, Liu F. 2021. Seroprevalence and risk factors of the bluetongue virus in cattle in China from 1988 to 2019: a comprehensive literature review and meta-analysis. *Front Vet Sci*. 7:1179
- Henning MW 1956. African horsesickness, perdesiekte, pestis equorum, *Animal diseases of South Africa*, 3rd ed., Central News Agency Ltd., Pretoria.
- M.A. Hill 1947. The life cycle and habits of *Culicoides impunctatus* Goetghebuer and *Culicoides obsoletus* Meigen, together with some observations on the life cycle of *Culicoides odibilis* Austen, *Culicoides pallidicornis* Kieffer, *Culicoides cubitalis* Edwards and *Culicoides*. *Ann. Trop. Med. Parasitol*. 41: 55-115.
- Jacquet, S. et al. (2016) Range expansion of the Bluetongue vector, *Culicoides imicola*, in continental France likely due to rare wind-transport events. *Sci. Rep*. 6, 27247
- JRA OT (Joint Risk Assessment Operational Tool) 2020. An Operational Tool of the Tripartite Zoonoses Guide Taking a Multisectoral, One Health Approach: A Tripartite Guide to Addressing Zoonotic Diseases in Countries. World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Organisation for Animal Health (OIE), 2020.; IMPORT RISK ANALYSIS - 2019 © OIE - Terrestrial Animal Health Code - 28/06/2019, CHAPTER 2.1.

- Koltsov, A., Tsybanov, S., Gogin, A., Kolbasov, D., & Koltsova, G. (2020). Identification and characterization of Bluetongue virus serotype 14 in Russia. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 26.
- Legisa D, Gonzalez F, De Stefano G, Pereda A, Dus Santos MJ (2013) Phylogenetic analysis of bluetongue virus serotype 4 field isolates from Argentina. *J Gen Virol* 94(Pt 3):652–662
- Leta, S., Fetene, E., Mulatu, T., Amenu, K., Jaleta, M. B., Beyene, T. J., ... & Revie, C. W. (2019). Modeling the global distribution of *Culicoides imicola*: an Ensemble approach. *Scientific reports*, 9(1), 14187
- Maan S, Maan NS, Belaganahalli MN, Rao PP, Singh KP, Hemadri D, Putty K, Kumar A, Batra K, Krishnajyothi Y, Chandel BS, Reddy GH, Nomikou K, Reddy YN, Attoui H, Hegde NR, Mertens PP (2015c) Full-Genome sequencing as a basis for molecular epidemiology studies of bluetongue virus in India. *PLoS One* 10(6): e0131257
- Maclachlan, N. J., Drew, C. P., Darpel, K. E., & Worwa, G. (2009). The pathology and pathogenesis of bluetongue. *Journal of comparative pathology*, 141(1), 1-16.
- Maclachlan, N. J., & Mayo, C. E. (2013). Potential strategies for control of bluetongue, a globally emerging, *Culicoides*-transmitted viral disease of ruminant livestock and wildlife. *Antiviral Research*, 99(2), 79-90.
- Martínez-de la Puente, J., Mathieu, B., Carpenter, S., & Baldet, T. (2021). *Culicoides imicola* (biting midge). *Trends in Parasitology*, 37(5), 458-459.
- Mellor PS, Boorman J (1995) The transmission and geographical spread of African horse sickness and bluetongue viruses. *Ann Trop Med Parasitol* 89(1):1–15
- Mellor P.S. and E. J. Wittmann (200), Bluetongue Virus in the Mediterranean Basin 1998-2001, *The Veterinary Journal* 164, no. 1, 20–37.
- Mumladze, L., Kuljanishvili, T., Japoshvili, B., Epiashvili, G., Kalous, L., Vilizzi, L. & Piria, M. (2022) Risk of invasiveness of non-native fishes in the South Caucasus biodiversity and geopolitical hotspot. *NeoBiota* 76, 109–133. <https://doi.org/10.3897/neobiota.76.82776>.
- Nomikou K, Hughes J, Wash R, Kellam P, Breard E, Zientara S, Palmarini M, Biek R, Mertens P (2015b) Widespread reassortment shapes the evolution and epidemiology of bluetongue virus following European invasion. *PLoS Pathog* 11(8): e1005056.
- Pandurangi, A. (2013). Etiology, pathogenesis and future prospects for developing improved vaccines against bluetongue virus: A Review. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 7(3), 68-80.
- Rigot, T. (2011). The space-time distribution of Palearctic *Culicoides* spp., vectors of Bluetongue disease in Europe. Dissertation. Université Libre de Bruxelles, Belgium.
- Rogers, D. and S. Randolph, 2006. Climate change *and vector-borne diseases*. *Advances in parasitology*, 2006. **62**: p. 345-381.
- Samy AM, Peterson AT (2016) Climate Change Influences on the Global Potential Distribution of Bluetongue Virus. *PLoS ONE* 11(3): e0150489. doi:10.1371/journal.pone.0150489.
- Saminathan, M., Singh, K. P., Khorajiya, J. H., Dinesh, M., Vineetha, S., Maity, M., ... & Dhama, K. (2020). An updated review on bluetongue virus: epidemiology, pathobiology, and advances in diagnosis and control with special reference to India. *Veterinary Quarterly*, 40(1), 258-321.
- Sprygin, A. V., Fiodorova, O. A., Babin, Y. Y., Elatkin, N. P., Mathieu, B., England, M. E., & Kononov, A. V. (2014). *Culicoides* biting midges (Diptera, Ceratopogonidae) in various climatic zones of Russia and adjacent lands. *Journal of Vector Ecology*, 39(2), 306-315
- Schwartz-Cornil, I., et al., 2008. Bluetongue virus: virology, pathogenesis and immunity. *Veterinary research*. 39(5): p. 1.
- Schulz, C. (2012). *Culicoides* fauna and bluetongue virus serotype 8 infection in South American camelid herds in Germany

- Singer RS, MacLachlan NJ, Carpenter TE. Maximal predicted duration of viremia in bluetongue virus—infected cattle. *J Vet Diag Invest.* 2001;13:43–9.
- Szmaragd, C., A. J. Wilson, S. Carpenter, J. L. N. Wood, P. S. Mellor, and S. Gubbins (2009) A modeling framework to describe the transmission of bluetongue virus within and between *flombyjooos* in Great Britain, *PLoS ONE* 4, no. 11, e7741.
- Tarkhishvili, D. (2014). *Historical biogeography of the Caucasus* (No. A). NOVA science publishers.
- Versteirt V, Balenghien T, Tack W, Wint W. 2017. A first estimation of *Culicoides imicola* and *Culicoides obsoletus/Culicoides scoticus* seasonality and abundance in Europe. *EFSA Support Publ.* 14:1182E
- Vilizzi, L., Copp, G.H., Hill, J.E., Adamovich, B., Aislabie, L., Akin, D., Clarke, S. (2021) A global-scale screening of non-native aquatic organisms to identify potentially invasive species under current and future climate conditions. *Science of The Total Environment* 788, 147868. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147868>
- Vilizzi, L., Piria, M., Pietraszewski, D., Kopecký, O., Špelić, I., Radočaj, T., Šprem, N., Ta, K.A.T., Tarkan, A.S., Weiperth, A., Yoğurtçuoğlu, B., Candan, O., Herczeg, G., Killi, N., Lemić, D., Szajbert, B., Almeida, D., Al-Wazzan, Z., Atique, U., Bakiu, R., Chaichana, R., Dashinov, D., Ferincz, Á., Flieller, G., Gilles Jr, A.S., Gouletquer, P., Interesova, E., Iqbal, S., Koyama, A., Kristan, P., Li, S., Lukas, J., Moghaddas, S.D., Monteiro, J.G., Mumladze, L., Olsson, K.H., Paganelli, D., Perdikaris, C., Pickholtz, R., Preda, C., Ristovska, M., Švolíková, K.S., Števo, B., Uzunova, E., Vardakas, L., Verreycken, H., Wei, H. & Zięba, G. (2022) Development and application of a multilingual electronic decision-support tool for risk screening non-native terrestrial animals under current and future climate conditions. *NeoBiota* 76, 211–236. <https://doi.org/10.3897/neobiota.76.84268>
- Vilizzi L, Hill JE, Piria M, Copp GH (2022) A protocol for screening potentially invasive non-native species using Weed Risk Assessment-type decision-support toolkits. *Science of the Total Environment* 832: e154966. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154966>
- Verwoerd, D. W., & Erasmus, B. J. (2004). Bluetongue. *Infectious diseases of livestock*, 2, 1201-1220 current 19: 48-56.
- Wilson A, Darpel K, Mellor PS. 2008. Where does bluetongue virus sleep in the winter? *PLoS Biol.* 6:e210.
- Wilson, A. and Mellor, P. (2008). Bluetongue in Europe: vectors, epidemiology and climate change. *Parasitology Research.* 103(1), 69-77.
- Wilson, A.J. and P.S. Mellor, 2009. Bluetongue in Europe: past, present and future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.* 364(1530): p. 2669-2681.
- Yang H, Lv M, Sun M, Lin L, Kou M, Gao L, Liao D, Xiong H, He Y, Li H (2015) Complete genome sequence of the first bluetongue virus serotype 7 isolate from China: evidence for entry of African-lineage strains and reassortment between the introduced and native strains. *Arch Virol* 161:223–227. doi:10.1007/s00705-015-2624-7

დანართი 1: *Culicoides imicola*-ს ინვაზიურობის რისკის სკრინინგის შედეგები TAS-ISK პროტოკოლის მიხედვით

ტაქსონის და შემფასებლის დეტალები	
კატეგორია	მწერები
ტაქსონის სახელი	<i>Culicoides imicola</i>
საკუთარი სახელი	ოფი
შემფასებელი	ლევან მუმლაძე
რისკის სკრინინგის კონტექსტი	
საფუძველი და სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელი	<i>Culicoides imicola</i> არის ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი ტაქსონი რომელიც ავრცელებს მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონლის დაავადებებს. უკანსკნელი დეკადების განმავლობაში სახეობის არეალი ფართოვდება სხვადასხვა მიმართულებით ანთროპოგენური და ბუნებრივი ფაქტორების დამსახურებით. შესაბამისად ახალ რეგიონებში იქმნება დაავადებების გავრცელების საფრთხე
რისკის შეფასების არეალი	საქართველო
ტქსონომია	Diptera < Ceratopogonidae < Culicoides
ბუნებრივი არეალი	აფრიკა, ხმელთაშუაზღვისპირეთი, სამხრეთ-დასავლეთ აზია
ინტროდუქციის არეალი	ევროპა
URL	-

პასუხი		დასაბუთება (ლიტერატურა და/ან სხვა სახის ინფორმაცია)			
A. ბიოგეოგრაფიული/ ისტორიული					
1. მომინაურება/კულტივაცია					
1	1.01	იყო თუ არა სახეობა მომინაურების (ან ხელოვნურად გამრავლების) ობიექტი ბოლო 20 თაობის განმავლობაში?	არა	C. imicola არ წარმოადგენს ხელოვნურად გამრავლების ობიექტს.	ძალიან მაღალი
2	1.02	მოიპოვება სახეობა ბუნებაში ან ხდება მისი გაყიდვა ცოცხალი ინდივიდების სახით?	არა	არა კომერციული სახეობაა.	ძალიან მაღალი
3	1.03	ყავს სახეობას ინვაზიური რასები, ქვესახეობები ან მონათესავე სახეობები?	დაიხ	კვლევებით დადასტურებულია რომ C. imicola აფართოვებს გავრცელების არეალს მეტწილად ჩრდილოეთ მიმართულებით. თუმცა ოფების სხვა გვარების წარმომადგენლების მიერ ინვაზიურობის დამადასტურებელი მყარი ფაქტობრივი მასალა არ მოიპოვება. ამავდროულად, C. imicola თავად წარმოადგენს ვარიანტულ ტაქსონს (Borkent & Wirth 1997; Borkent and Dominiak 2020) თუმცა მისი ცალკეული ქვესახეობის/რასის ინვაზიურობის შესახებ მონაცემები არ არსებობს.	დაბალი
2. კლიმატი, გავრცელება და ინტროდუქციის რისკი					

4	2.01	რამდენად მსგავსია რისკის შეფასების არეალი და სახეობის ბუნებრივი არეალი კლიმატურად?	მაღალი	C. imicola - ს ამჟამინდელი გავრცელების არეალში კლიმატი ძალზე მრავალგვარია, ტროპიკულიდან ზომიერი სარტყლის სხვადასხვა ვარიანტებში. შესაბამისად საქართველოს კლიმატური ზონები ხვდება მისი თანამედროვე გავრცელების არეალის კლიმატურ საზღვრებში. ამას გარდა, კლიმატური ნიშნის მოდელირება (Leta et al. 2019; Gao et al. 2021) აჩვენებს რომ საქართველო სრულად ან ნაწილობრივ აკმაყოფილებს სახეობის კლიმატურ მოთხოვნებს.	მაღიან მაღალი
5	2.02	როგორია კლიმატის მსგავსების ხარისხი ბუნებრივ და ინტროდუცირებულ არეალებს შორის?	საშუალო	C. imicola-ს გავრცელების არეალში კლიმატი არის როგორც ტროპიკული (ტროპიკული აფრიკა) ასევე მედიტერანული და ზომიერი (დასავლეთ ევროპა). შესაბამისად მისი გავრცელების არეალი მოიცავს კლიმატის სრულ სპექტრს რაც დამახასიათებელია საქართველოსთვის. კლიმატური (ტემპერატურა, ტენიანობა და მათი წარმოებულები) პარამეტრების შედარებისთვის გამოყენებულია მაღალი რეზოლუციის კლიმატური შრეები (worldclim) რომელიც ყველაზე ზუსტ გლობალურ ბაზად ითვლება (Fick and Hijmans, 2017).	მაღალი
6	2.03	არის სახეობა ბუნებაში რისკის შეფასების არეალის ფარგლებში?	არა	C. imicola საქართველოდან ცნობილი არაა. იმის გათვალისწინებით რომ ოფების კვლევა საქართველოში დიდი ათეულობით წელი არ განხორციელებულა, C. imicola-ს ინტროდუქცია გასულ პერიოდში არ შეიძლება იქნას გამორიცხული.	დაბალი
7	2.04	რამდენი პოტენციური ვექტორი შეიძლება გამოიყენოს სახეობამ რისკის შეფასების არეალამდე მისაღწევად?	>1	ტრანსპორტი (თვითმფრინავით, ან სხვა სახის სატრანსპორტო საშუალება), ქარისმიერი დისპერსია (Jacquet et al. 2016).	მაღალი
8	2.05	არის სახეობა რისკის შეფასების არეალის სიახლოვეს დაფიქსირებული და არის შესაძლებელი მისი არეალში შემოსვლა (მაგ: გამიზნული ან შემთხვევითი ინტროდუქცია)?	არა	საქართველოს მიმდებარე რეგიონებში (300კმ-იან ბუფერში) C. imicola არ არის დაფიქსირებული.	მაღალი
3. ინვაზიური სხვაგან					
9	3.01	ცნობილია სახეობის ახალ გარემოსთან შეგუებული პოპულაციები ბუნებრივი არეალის გარეთ?	დიახ	მიუხედავად იმისა რომ C. imicola არეალს იფართოებს (Wilson and Mellor 2009; Carpenter et al. 2013), უტყუარი ინფორმაცია უკანასკნელი 50 გენერაციის მანძილზე სახეობის მდგრადი პოპულაციების შესახებ, არ მოიპოვება.	დაბალი
10	3.02	ცნობილია სახეობის უარყოფითი ეფექტი ველურ სახეობებზე ან ეკონომიკურად	დიახ	C. imicola არის მნიშვნელოვანი დაავადებების ვექტორი მთელ მის გავრცელების არეალში (EFSA 2007; EFSA 2008). ამასთან ერთად იწვევს	მაღიან მაღალი

		მნიშვნელოვან სახეობებზე ინტროდუქციის არეალში?		სხვა მნიშვნელოვან უარყოფით ეფექტებსაც.	
1 1	3. 03	ცნობილია სახეობის უარყოფითი ეფექტი სოფლის მეურნეობაზე და სატყეო მეურნეობაზე ინტროდუქციის არეალში?	დიახ	ინტროდუქციის შემთხვევაში დანაკარგები დაკავშირებულია მის მიერ გადატანადი დაავადებების პრევენციაზე (ცხოველთა ვაქცინაცია) ან პირდაპირ ეკონომიკურ ზარალთან რაც გამოიხატება შინაურ ცხოველთა სიკვდილიანობაში.	მაღიან მაღალი
1 2	3. 04	ცნობილია სახეობის უარყოფითი ეფექტი ეკოსისტემურ სერვისებზე ინტროდუქციის არეალში?	დიახ	C. imicola -ს რიცხოვნობა ადამიანის საცხოვრებელი გარემოს მიმდებარედ ხშირად ისეთ მასშტაბს აღწევს რომ ადამიანისთვის ხდება მნიშვნელოვანი შემაწუხებელი ფაქტორი (როგორც მკბენარი) Carpenter et al. 2013.	მაღალი
1 3	3. 05	ცნობილია სახეობის უარყოფითი სოციო-ეკონომიკური ეფექტი ინტროდუქციის არეალში?	დიახ	მწერის გავრცელებას თან სდევს არაერთი უარყოფითი ეფექტი რასაც მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს სოციო-ეკონომიკურ პარამეტრებზე როგორც სოფლის მეურნეობაზე მიყენებული ზიანის ასევე უშუალოდ ადამიანის ჯანმრთელობის კუთხით.	საშუალო
B. ბიოგეოგრაფია/ეკოლოგია					
4. არასასურველი (ან მდგრადი) ნიშნები					
1 4	4. 01	არის სახეობა შხამიანი ან მოსალოდნელია სახეობის სხვა უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე?	დიახ	C. imicola არის სისხლის მწოველი მწერი რომლის ერთერთი მასპინძელი ადამიანია (Carpenter et al. 2013)	მაღალი
1 5	4. 02	არის შესაძლებელი რომ სახეობამ შეზღუდოს ერთი ან მეტი ადგილობრივი სახეობის ზრდა-განვითარება (რომლებიც არ არიან დაცულები ან საფრთხის ქვეშ მყოფები)?	არა	ასეთი ინფორმაცია არაა ცნობილი ან კვლევით დადასტურებული	დაბალი
1 6	4. 03	არაიან თუ არა დაცული ან საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობები რომლებიც შესაძლოა დაპარაზიტდნენ ინტროდუცირებული სახეობის მიერ რისკის შეფასების არეალში?	დიახ	C. imicola მტაცებლობს ხერხემლიანი ცხოველების სიხლზე, მათ შორის საქართველოში დაცულ ვალურ ჩლიქოსნებზე	მაღალი
1 7	4. 04	არის თუ არა სახეობა ადაპტირებადი კლიმატური და სხვა გარემო პირობების მიმართ რამაც შესაძლოა გაამლიეროს სახეობის მდგრადობა ინტროდუცირების შემთხვევაში რისკის შეფასების არეალში?	დიახ	ცნობილია C. imicola-ს გავრცელება ისეთ გეოგრაფიულ არეებში სადაც მისთვის მანამდე შეუსაბამო გარემო პირობები იყო (მაგ ცენტრალური ევროპა). თუმცა დაზუსტებული მონაცემები იმის შესახებ რომ სახეობის გავრცელება მოხდა კლიმატურად (ან სხვა პარამეტრის მიხედვით) განსხვავებულ გარემოში თუ გავრცელებას ხელი შეუწყო კლიმატის ცვლილებამ (და შესაბამისად ახალ გეოგრაფიულ არეალში ოპტიმალური პირობების შექმნამ) არაა კვლევით დაზუსტებული	საშუალო

1 8	4. 05	არის თუ არა შესაძლებელი რომ სახეობამ დაარღვიოს კვებითი ჯაჭვის სტრუქტურა/ფუნქციონირება ხმელეთის ეკოსისტემებში რისკის შეფასების არეალში ინტროდუცირების შემთხვევაში?	არა	მსგავსი, კვლევაზე დაფუძნებული შედეგი ცნობილი არაა	დაბალი
1 9	4. 06	არის შესაძლებელი რომ სახეობამ მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ეკოსისტემურ სერვისებზე რისკის შეფასების არეალში?	დიახ	სახეობის ინტროდუქციას შესაძლოა მოყვეს მნიშვნელოვანი უარყოფითი ეფექტი ისეთ ეკოსისტემურ სერვისებზე როგორცაა ტურიზმი, მესაქონლეობა (Carpentier et al. 2013)	მაღალი
2 0	4. 07	არის შესაძლებელი რომ სახეობა გახდეს მასპინძელი ან ვექტორი რომელიმე ცნობილი პარაზიტის ან ინფექციური აგენტისა რომელიც არის ენდემური რისკის შეფასების არეალისთვის?	არა	რისკის შეფასების არეალისთვის არაა ცნობილი ისეთი ენდემური ინფექციური აგენტი რომლის მასპინძელიც შესაძლოა გახდეს <i>C. imicola</i>	მაღალი
2 1	4. 08	არის შესაძლებელი რომ სახეობა გახდეს მასპინძელი ან ვექტორი რომელიმე ცნობილი პარაზიტის ან ინფექციური აგენტისა რომელიც არ არის ცნობილი რისკის შეფასების არეალისთვის?	დიახ	ბლუთანგის ვირუსი, ცხენის აფრიკული ცხელების ვირუსი და სხვა (Cêtre-Sossah et al. 2004)	ძალიან მაღალი
2 2	4. 09	არის შესაძლებელი რომ სახეობამ მიაღწიოს სხეულის ისეთ ზომას ტყვეობაში რომ მისი გაშვება ბუნებაში უფრო მოსალოდნელი გახდეს?	არა	<i>C. imicola</i> არ მიეკუთვნება მსგავსი კატეგორიის სახეობებს	ძალიან მაღალი
2 3	4. 10	არის სახეობა უნარიანი შეეგუოს განსხვავებული ტიპის ჰაბიტატებს?	არა	<i>C. imicola</i> -სთვის აუცილებელია ტენიანი გარემო და მსხვილფეხა მასპინძელის ყოფნა იმისათვის რომ დაასრულოს სასიცოცხლო ციკლი.	საშუალო
2 4	4. 11	არის შესაძლებელი რომ სახეობის თვისებებმა (მაგ: ექსკრემენტები, სხვა გვერდითი პროდუქტები, კვება და ა.შ) შეამციროს ჰაბიტატის ხარისხი ადგილობრივი სახეობებისთვის?	არა	<i>C. imicola</i> -ს კონკურენციის გავლენა სხვა სახეობებზე არაა დადასტურებული კვლევებით	მაღალი
2 5	4. 12	არის სახეობა უნარიანი შეინარჩუნოს სიცოცხლისუნარიანი პოპულაცია მაშინაც კი როდესაც მცირე რიცხოვნობითაა წარმოდგენილი (ან არსებობს დეპტვირებულ მდგომარეობაში არახელსაყრელი გარემო პირობების გამო)?	არა	ინტროდუქციის არეალში დაბალი სიმჭიდროვის და მდრადი პოპულაციების არსებობა არაა ნაჩვენები	დაბალი

5. რესურსების მოპოვება					
2 6	5. 01	არის შესაძლებელი რომ სახეობამ გამოიყენოს საფრთხის ქვეშ მყოფი ან დაცული სახეობა საკვებად რისკის შეფასების არეალში?	არა	არ არის მტაცებელი სახეობა რომლის მტაცებლური უნარი სხეულის ზომებთანაა კავშირში	მაღალი
2 7	5. 02	არის შესაძლებელი რომ სახეობამ გამოიყენოს რესურსები (ნუტრიენტების ჩათვლით) ისე რომ დააზარალოს ადგილობრივი სახეობები რისკის შეფასების არეალში?	არა	შესაბამისი ტიპის კვლევითი ინფორმაცია არ არსებობს. ამავედროულად ნაკლებ მოსალოდნელია	დაბალი
6. გამრავლება					
2 8	6. 01	არის შესაძლებელი რომ სახეობამ გამომამკვდნოს შთამომავლობაზე ზრუნვა, ან შეამციროს სქესმწიფობის ასაკი გარემოს პირობების ცვლილების საპასუხოდ?	არა	C. imicola ისევე როგორც მისი მონათესავე ტაქსონებისთვის არაა დამახასიათებელი შთამომავლობაზე ზრუნვის ქცევები	მაღიან მაღალი
2 9	6. 02	არის სახეობა უნარიანი იმისთვის რომ დატოვოს ნაყოფიერი შთამომავლობა (რისკის შეფასების არეალში)?	დიახ	ნაყოფიერი შთამომავლობის დასატოვებლად, C. imicola-ს ესაჭიროება ტენიანი გარემო და ჩლიქოსანი მასპინძელი. სხვა პარამეტრები რისკის შეფასების არეალში ოპტიუმის ფარგლებშია (Schulz 2012)	მაღიან მაღალი
3 0	6. 03	არის შესაძლებელი რომ მოხდეს ჰიბრიდიზაცია ადგილობრივ სახეობებთან?	არა	შესაბამისი კვლევები არ არსებობს	დაბალი
3 1	6. 04	არის სახეობა ჰერმეტიზმი თუ მრავლდება სქესობრივი გზით?	დიახ	მრავლდება სქესობრივი გზით (Rigot 2011)	მაღიან მაღალი
3 2	6. 05	საჭიროა სხვა სახეობა (ან ჰაბიტატის სპეციფიკური სტრუქტურა) იმისათვის რომ სახეობამ შეძლოს სრული სასიცოცხლო ციკლის გავლა?	დიახ	საჭიროა მაღალი ტენიანობის მქონე სტაბილური გარემო ლარვების განვითარებისთვის (Rigot 2011)	მაღიან მაღალი
3 3	6. 06	ცნობილია (ან არის სავარაუდო) რომ სახეობა ტოვებს დიდი ოდენობის შთამომავლობას მოკლე დროში (მაგ: < 1 წელი)?	დიახ	C. imicola-ს შეუძლია წლის განმავლობაში დიდი ოდენობის კვერცხების დადება რაც ოპტიმალურ გარემოში რიცხოვნობის სწრაფ ზრდასთანაა დაკავშირებული	მაღალი
3 4	6. 07	დროის რა პერიოდი (დღე, თვე, წელი) არის საჭირო იმისთვის რომ სახეობამ მიაღწიოს პირველი გამრავლების პერიოდს?	1	სრული სასიცოცხლო ციკლისთვის C. imicola-ს ესაჭიროება 1 წელიწადზე ნაკლები დრო	მაღიან მაღალი
7. დისპერსიის მექანიზმი					
3 5	7. 01	რამდენი პოტენციური ვექტორი/გზა შეიძლება გამოიყენოს სახეობამ შიდა	>1	C. imicola-ს ლოკალურად შეუძლია გავრცელდეს დამოუკიდებლად,	მაღიან მაღალი

		გავრცელებისთვის რისკის შეფასების არეალში (როცა მიმდებარედ შესაბამისი ჰაბიტატები არსებობს)?		პასიურად, ქარის და ადამიანის დახმარებით	
3 6	7. 02	რომელიმე ეს ვექტორი/გზა დაახლოებს სახეობას დაცულ ტერიტორიებთან (მაგ: სსის)? ეროვნული პარკები, სხვა კატეგორიის რეზერვები?	დიახ	35-კითხვამ ჩამოთვლილი გზებიდან ყველა გზა	ძალიან მაღალი
3 7	7. 03	აქვს სახეობას უნარი მყარად მიემგროს მყარ სუბსტრატს (მაგ: ამანათებს) და ამ გზით გაზარდოს გავრცელების ალბათობა?	არა	მსგავსი ქცევა არაა ცნობილი	მაღალი
3 8	7. 04	აქვს სახეობას კვერცხით ბუნებრივი გავრცელების შესაძლებლობა რისკის შეფასების არეალში?	არა	მიუხედავად იმისა რომ <i>C. imicola</i> -ს კვერცხებით გავრცელების შესაძლებლობა არსებობს, კვლევა სადაც გავრცელების აღნიშნული ფორმა იქნებოდა დადასტურებული, არ არსებობს	დაბალი
3 9	7. 05	აქვს სახეობას ლარვეებით/არაზრდასრულ ებით ბუნებრივი გავრცელების შესაძლებლობა რისკის შეფასების არეალში?	არა	კვერცხების ან ლარვების გავრცელების კვლევითი დადასტურება არ არსებობს	საშუალო
4 0	7. 06	შესაძლებელია სახეობის ბოლო ასაკობრივი ჯგუფები გამრავლების მიზნით მიგრირდნენ რისკის შეფასების არეალში?	დიახ	<i>C. imicola</i> -ს ზრდასრულ ფორმას ახასიათებს მიგრაციის შესაძლებლობა რამდენიმე ასეულ კილომეტრამდე (პასიურად ქარის დახმარებით) ისევე როგორც შედარებით ნაკლებ მანძილზე აქტიური გავრცელების უნარი (Jacquet et al. 2016)	ძალიან მაღალი
4 1	7. 07	არის შესაძლებელი სახეობის კვერცხების ან თესლის და სპორების გავრცელება რისკის შეფასების არეალში სხვა სახეობების დახმარებით?	არა	მსგავსი შემთხვევები არაა აღწერილი ან კვლევით დადასტურებული	მაღალი
4 2	7. 08	შეიძლება სახეობის გავრცელება ნებისმიერი ვექტორით/გზით, განხილული პირველ შვიდ კითხვაში (35-41; როგორცაა წინასწარგანზრახული და შემთხვევითი ინტროდუქცია) იყოს სწრაფი?	დიახ	ქარისმიერი გავრცელება ან ადამიანის დახმარებით ტრანსპორტირება გულისხმობს ერთ წელიწადზე ნაკლებ დროს რისკის შეფასების არეალამდე მისაღწევად	ძალიან მაღალი
4 3	7. 09	არის სახეობის დისპერსია რიცხოვნობაზე დამოკიდებული?	არა	დისპერსიის როცხოვნობაზე დამოკიდებულება კვლევებით არაა დადასტურებული და არაა თეორიულად მოსალოდნელი	ძალიან მაღალი
8. ტოლერანტობის ატრიბუტები					

4 4	8. 01	შეუძლია სხეობას გაძლოს წყალში მნიშვნელოვანი პერიოდის (მაგ: ერთ ან რამდენიმე საათზე მეტი ხნის) განმავლობაში სასიცოცხლო ციკლის რომელიმე ეტაპზე?	არა	წყლის გარემოში მოხვედრის შემთხვევაში გადარჩენის ალბათობა ნულოვანია	ძალიან მაღალი
4 5	8. 02	არის სახეობა ტოლერანტული, სახეობისთვის რელევანტური, ნიადაგთან/ჰაერთან დაკავშირებული ცვლადების ცვალებადობის ფართო სპექტრთან? [დასაბუთების ველში მიუთითეთ ნიადაგის/ჰაერის შესაბამისი ცვლადები.]	არა	პესტიციდების ან სხვა პარამეტრების მიმართ ტოლერანტულობა არაა მოსალოდნელი თუმცა შესაბამის საკითხზე კვლევა არ ჩატარებულა	დაბალი
4 6	8. 03	შესაძლებელია სახეობის კონტროლი ან ამოღება ბუნებიდან ქიმიური, ბიოლოგიური ან სხვა საშუალებებით?	არა	შესაბამისი ფაქტები ცნობილი არაა. იმის გათვალისწინებით რომ <i>C. imicola</i> მცირე ზომის მწერია რომელსაც სტრესორის მიმართ თავის დაღწევის შესაძლებლობა აქვს, მისი ბუნებიდან სრული ერადიკაციის შესაძლებლობა ნაკლებ სავარაუდოა	საშუალო
4 7	8. 04	შეიძლება სახეობა იყოს ტოლერანტული ან მიიღოს სარგებელი გარმოს/ადამიანის შემაწუხებელი გავლენისაგან?	დიახ	მეცხოველეობის განვითარება მნიშვნელოვანი ფაქტორია რომელიც ხელს უწყობს <i>C. imicola</i> -ს და სხვა მონათესავე სახეობების არსებობას.	მაღალი
4 8	8. 05	არის სახეობა ტოლერანტული ნიადაგის მჟავიანობის ან სხვა პარამეტრების უფრო მაღალი ან დაბალი მაჩვენებლების მიმართ რაც მის ბუნებრივ არეალში არსებობს?	დიახ	შესაბამისი კვლევები არ არსებობს	დაბალი
4 9	8. 06	არსებობს სახეობის ეფექტური ბუნებრივი მტერი (მტაცებელი) რისკის შეფასების არეალში?	არა	ეფექტური ბუნებრივი მტერი <i>C. imicolus</i> და მონათესავე სახეობებისთვის არაა ცნობილი.	ძალიან მაღალი
C. კლიმატის ცვლილება					
9. კლიმატის ცვლილება					
5 0	9. 01	კლიმატის ცვლილების სცენარების გათვალისწინებით არის მოსალოდნელი რომ სახეობისათვის რისკის შეფასების არეალი გაიზარდოს, შემცირდეს ან არ შეიცვალოს?	მატება	კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე რაც გულისხმობს ჩრდილოეთის მიმართულებით ტემპერატურის მატებას უკავშირდება <i>C. imicolus</i> გავრცელების არეალის ზრდას (Sami et al 2016; Leta et al. 2019; Gao et al. 2021)	მაღალი
5 1	9. 02	კლიმატის ცვლილების სცენარების გათვალისწინებით არის მოსალოდნელი რომ	მატება	კლიმატის ცვლილების ფონზე <i>C. imicola</i> -ს დამკვიდრების ალბათობა არაა შეფასებული. იმის გათვალისწინებით რომ სახეობა ტროპიკულ-	საშუალო

		სახეობის დამკვიდრების ალბათობა გაიზარდოს, შემცირდეს ან არ შეიცვალოს?		სუბტროპიკული რეგიონებისთვისაა დამახასიათებელი, მოსალოდნელია რომ კლიმატის ცვლილებას ექნება პოზიტიური გავლენა სახეობის დამკვიდრებაზე რისკის შეფასების არეალში	
5 2	9. 03	კლიმატის ცვლილების სცენარების გათვალისწინებით არის მოსალოდნელი რომ სახეობის დისპერსია რისკის შეფასების არეალის ფარგლებში გაიზარდოს, შემცირდეს ან არ შეიცვალოს?	მატება	შესაბამისი კვლევები არ არსებობს. სავარაუდოა რომ კლიმატის ცვლილება რაც რისკის შეფასების არეალის მიმდებარე რეგიონებში გულისხმობს ტემპერატურის მატებას, ხელშეწყობს ოპტიმალური მიკროკლიმატის მქონე ჰაბიტატების რადიონობის ზრდას რაც ეტაპობრივად შემოდწევის ალბათობას გაზრდის	საშუალო
5 3	9. 04	კლიმატის ცვლილების სცენარების გათვალისწინებით რამდენად ძლიერი შეიძლება იყოს სახეობის გავლენა ბიომრავალფეროვნებაზე, ეკოსისტემების მთლიანობაზე/სტატუსზე?	უფრო მაღალი	შესაბამისი პრედიქციული კვლევები არ არსებობს. მოსალოდნელია რომ კლიმატის ცვლილებასთან ერთად, რომელიც თავისთავად კრიტიკული ფაქტორია ბიომრავალფეროვნების ცვლილების კონტექსტში, კუმულაციური ეფექტი იქნება მნიშვნელოვანი	დაბალი
5 4	9. 05	კლიმატის ცვლილების სცენარების გათვალისწინებით რამდენად ძლიერი შეიძლება იყოს სახეობის გავლენა ეკოსისტემების სტრუქტურასა და ფუნქციონირებაზე?	ცვლილების გარეშე	შესაბამისი პრედიქციული კვლევები არ არსებობს. ეკოსისტემებზე გავლენა ნაკლებ სავარაუდოა	დაბალი
5 5	9. 06	კლიმატის ცვლილების სცენარების გათვალისწინებით რამდენად ძლიერი შეიძლება იყოს სახეობის გავლენა ეკოსისტემურ სერვისებსა და სოციო-ეკონომიკურ სარგებელზე?	უფრო მაღალი	შესაბამისი პრედიქციული კვლევები არ არსებობს. კლიმატის ცვლილების გავლენა რისკის შეფასების არეალში სავარაუდოა რომ იქნება მნიშვნელოვანი უარყოფითი სოციო-ეკონომიკური ეფექტის მატარებელი. მაგალითად მეცხოველეობაზე დამატებითი სტრესი რაც <i>C. imicola</i> -ს ინტროდუქციას შეიძლება მოყვეს გაზრდის უარყოფით სოციო-ეკონომიკურ გავლენას.	საშუალო

სტატისტიკა	
ქულები	
BRA	31.0
BRA შედეგი	-
BRA+CCA	41.0
BRA+CCA შედეგი	-
ქულების განაწილება	

A. ბიოგეოგრაფიული/ ისტორიული	19.0
1. მოშინაურება/კულტივაცია	0.0
2. კლიმატი, გავრცელება და ინტროდუქციის რისკი	1.0
3. ინვაზიური სხვაგან	18.0
B. ბიოგეოგრაფია/ეკოლოგია	12.0
4. არასასურველი (ან მდგრადი) ნიშნები	5.0
5. რესურსების მოპოვება	0.0
6. გამრავლება	2.0
7. დისპერსიის მექანიზმი	0.0
8. ტოლერანტობის ატრიბუტები	5.0
C. კლიმატის ცვლილება	10.0
9. კლიმატის ცვლილება	10.0
პასუხგაცემული კითხვები	
სულ	55
A. ბიოგეოგრაფიული/ ისტორიული	13
1. მოშინაურება/კულტივაცია	3
2. კლიმატი, გავრცელება და ინტროდუქციის რისკი	5
3. ინვაზიური სხვაგან	5
B. ბიოგეოგრაფია/ეკოლოგია	36
4. არასასურველი (ან მდგრადი) ნიშნები	12
5. რესურსების მოპოვება	2
6. გამრავლება	7
7. დისპერსიის მექანიზმი	9
8. ტოლერანტობის ატრიბუტები	6
C. კლიმატის ცვლილება	6
9. კლიმატის ცვლილება	6
გავლენის ქვეშ მყოფი სექტორი	
კომერციული	16
გარემო	8

სახეობა ან პოპულაცია	21
----------------------	----

საზღვრები	
BRA	-
BRA+CCA	-
სანდოობა	
BRA+CCA	0.68
BRA	0.71
CCA	0.46

ლიტერატურა

- Carpenter S, Wilson A, Mellor PS (2009) Culicoides and the emergence of bluetongue virus in northern Europe. *Trends Microbiol* 17(4):172–178
- Carpenter, S., Groschup, M. H., Garros, C., Felipe-Bauer, M. L., & Purse, B. V. (2013). Culicoides biting midges, arboviruses and public health in Europe. *Antiviral research*, 100(1), 102-113.
- EFSA (2007). Scientific opinion of the scientific panel on animal health and welfare on bluetongue vectors and vaccines. *The EFSA Journal*. 479, 1-29.
- Cêtre-Sossah, C., Baldet, T., Delécolle, J. C., Mathieu, B., Perrin, A., Grillet, C., & Albina, E. (2004). Molecular detection of *Culicoides* spp. and *Culicoides imicola*, the principal vector of bluetongue (BT) and African horse sickness (AHS) in Africa and Europe. *Veterinary research*, 35(3), 325-337
- EFSA (2008). Scientific opinion of the scientific panel on animal health and welfare on bluetongue vectors and insecticides. *The EFSA Journal*, 735, 1-70.
- Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 37(12), 4302-4315
- Gao H, Wang L, Ma J, Gao X, Xiao J, Wang H. 2021. Modeling the current distribution suitability and future dynamics of *Culicoides imicola* under climate change scenarios. *PeerJ* 9:e12308 DOI 10.7717/peerj.12308
- Jacquet, S. et al. (2016) Range expansion of the Bluetongue vector, *Culicoides imicola*, in continental France likely due to rare wind-transport events. *Sci. Rep.* 6, 27247
- Jacquet, S. et al. (2016) Range expansion of the Bluetongue vector, *Culicoides imicola*, in continental France likely due to rare wind-transport events. *Sci. Rep.* 6, 27247
- Leta, S., Fetene, E., Mulatu, T. et al. Modeling the global distribution of *Culicoides imicola*: an Ensemble approach. *Sci Rep* 9, 14187 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50765-1>
- Wilson AJ, Mellor PS (2009) Bluetongue in Europe: past, present and future. *Philos Trans R Soc Lond Ser B Biol Sci* 364(1530):2669–2681
- Rigot, T. (2011). The space-time distribution of Palearctic *Culicoides* spp., vectors of Bluetongue disease in Europe. Dissertation. Université Libre de Bruxelles, Belgium
- Samy AM, Peterson AT (2016) Climate Change Influences on the Global Potential Distribution of Bluetongue Virus. *PLoS ONE* 11(3): e0150489. doi:10.1371/journal.pone.0150489
- Schulz, C. (2012). *Culicoides* fauna and bluetongue virus serotype 8 infection in South American camelid herds in Germany

დანართი 2. საქართველოში იმპორტირებული ჩლიქოსნების ოდენობა (სულადობა) ქვეყნების და წლების მიხედვით

მონაცემები მიღებულია საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სააგენტოდან 2023 წლის სექტემბერში. შესაბამისად 2023 წლის მონაცემები არასრულია.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ცოცხალი მსხვილფეხა საქონლის	231	269	155	1037	1224	757	953	633	762	535	1597
გერმანია	99	52	70	17	18	120	246	51			
ერაყი					38				143	80	
ესტონეთი							71	126	197	249	283
თურქეთი						6					
ირანი									17		
იტალია							13				
ლატვია		16		33		71	35	62	54	53	177
ლიეტუვა (ლიტვა)				6	89	13	36	54	18		155
მოლდოვა					17						
ნიდერლანდები	68		18	50	103	240	117	15			109
პოლონეთი			15					35	34		
რუმინეთი	44		53								34
რუსეთი		28		435	621	20	28				709
საფრანგეთი								85	84		69
სლოვაკეთი									17		
უკრაინა				355	236	89	353	34			
უნგრეთი	19	173		141	102	198	53	173	181	152	60
შვეიცარია									17		
ცხენები, ვირები, ჯორები და ჯორცხენები, ცოცხალი	180	664	121	136	112	199	172	137	100	289	554
ავსტრია			19		18		19	18		72	
აზერბაიჯანი				1	0		15	2	19	2	1
ბელარუსი						29	19				
ბელგია			1								
ბულგარეთი											1
დანია			30						16	192	528
ესპანეთი		1									

ესტონეთი			35	122	36	71	69				
იტალია										2	
ნიდერლანდები										0	
რუსეთი			2	6	4	9	8	23	26	20	24
საფრანგეთი								1			
სომხეთი	180	663	35	7	51		41				
უკრაინა	1				1	1		5	4	2	
ყატარი						1					
ყირგიზეთი										1	
ჩეხეთი						88		88	36		
ცხვრები და თხები ცოცხალი	408	1295	1636	283	620	5005	1720	221	331	344	898
ავსტრია			9								
აზერბაიჯანი					75						
ბელგია										0	
გაერთიანებული სამეფო									5		
ესპანეთი									54		
იტალია							1				
ლატვია				1							
მოლდოვა						24					
ნიდერლანდები					1						
რუმინეთი			5				797				
რუსეთი			47	282	310	4919	847	221		316	826
საუდების არაბეთი			354		163						
სომხეთი	408	1295	1221		45				272	16	73
უკრაინა					27	62	16			12	
ყატარი							58				
შვეიცარია			0								