



УДК 619:578

А.М. ГОЛОВКО, докт. вет. наук, професор, академік НААН, директор
З.С. КЛЕСТОВА, докт. вет. наук, заст. директора з наукової роботи
 Державний науково-контрольний інститут біотехнології та штамів мікроорганізмів, Київ

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ БІОРИЗИКІВ — ЗАПОРУКА БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

У статті привертається увага до аспектів біологічної безпеки у ветеринарній медицині, а саме необхідності глибоких аналітичних досліджень і створення системи прогнозування біоризиків. Автори, застосувавши якісний метод аналізу біоризиків, проаналізували шляхи передачі двох вірусних трансмісивних захворювань тварин, показали небезпеку, яку можуть становити вектори передачі вірусів, що мешкають в Україні, при занесенні збудника на її територію.

Ми живемо в час швидких змін. Ураховуючи швидку глобалізацію світу, в деяких патогенів зникають межі їх циркулювання, вони поширюються на нові континенти й території. Тому проблема біологічної безпеки в сучасних умовах є важливою складовою безпеки держави.

Біологічна безпека – стратегічний, інтегрований підхід, який включає політику й регуляторні інструменти аналізу управління ризиками в секторі безпеки харчування, життя та здоров'я тварин, людей, рослин, ураховує ризики для довкілля й біорізноманіття. Біологічна безпека об'єднує теорію та практику захисту людини від небезпечних біотичних факторів. Як відомо, вона включає систему медично-біологічних, організаційних, інженерно-технічних заходів і засобів, спрямованих на захист персоналу, населення і довкілля від впливу патогенних біологічних агентів. Національна біологічна безпека – це система організаційних і технічних заходів, які сприяють попередженню збитків і захисту тварин, людей, суспільства і держави в цілому від потенційних і реальних біологічних загроз. Питання біологічної безпеки/небезпеки актуальні для багатьох галузей народного господарства.

Але в сучасному сприйнятті терміна «біобезпека» є розуміння того, що захищеність може лише наблизитись до 100%. Іншими словами, не може бути абсолютної безпеки. Такий підхід

відрізняється від недавніх офіційних стереотипів у свідомості громадян, які сприймали безпеку (в т. ч. й біологічну) як повну відсутність будь-яких загроз.

До основних джерел біологічної небезпеки для людей, тварин, рослин і довкілля можна зарахувати: патогенні мікроорганізми – збудники інфекційних захворювань (незалежно від їх походження і способів отримання) та продукти їх життєдіяльності; екопатогени, які завдають значних збитків довкіллю.

Основним завданням біологічної безпеки є оцінка ризиків як основа для її практики. Тому ступінь біобезпеки – це ступінь захищеності об'єкта від впливу біоризику. Зміст управління біоризиком –

не в обов'язковому усуненні самого ризику (що практично неможливо), а у виявленні його найнебезпечніших елементів і керуванні ними.

Для попередження шкідливого впливу мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності необхідно ставити вимоги безпеки до:

- заходів з ліквідації та локалізації спалахів інфекційних хвороб;
- робіт, які потребують торкання до ґрунту і води – місць можливого перебування патогенів;
- лікування й догляду за тваринами і людьми, хворими на інфекційну хворобу та носіями її патогенів;
- дослідження матеріалів від людей і тварин з діагностичною та дослідною метою;
- виробництва й контролю біопрепаратів, які використовують культури мікроорганізмів, біологічні рідини, тка-



© А.М. Головка, З.С.Клестова, 2014



нини, органи, а також культури клітин;
– переробки сировини тваринного походження та забою тварин;

– обслуговування тварин у віваріях науково-дослідних і виробничих закладів, а також у зоопарках, цирках, розплідниках.

Мета роботи – аналіз біоризиків для попередження їх виникнення в державі та акцентування уваги на необхідності створення системи прогнозування ризиків у ветеринарній медицині.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Проведено інформаційний пошук наукових даних (за науковими літературними джерелами), проаналізовано масив даних і застосовано методологію й принципи аналізу ризиків у ветеринарії (за С.А. Дудніковим та Є.В. Гусевою, 2001; P. Vannier, 1997; Moutou et al., 2000; S.C. MacDiarmid, 1993; R.S. Morley, 1993).

Ретроспективне підґрунтя. Початок дослідженням у галузі біобезпеки й оцінки біоризиків було покладено у США. Піонером у цьому напрямі, а також у створенні Національного керівництва й подальшого його удосконалення був Arnold G. Wedum – директор (1944–1966) підрозділу із забезпечення здоров'я та безпеки біологічної дослідної лабораторії армії США у Форт-Детріку. Форт-Детрік і досі залишається передовою установою в галузі розвитку програм з біобезпеки Департаменту сільського господарства США (USDA), Національного центру досліджень тварин та Департаменту служби охорони здоров'я людей (DHHS), Центру з контролю за захворюваннями та їх попередження (CDC) та Національного інституту здоров'я США (NIH). Ці державні установи розробили декілька національних посібників з національної біологічної безпеки США. У 1974 р. CDC

опублікував «Класифікацію етіологічних агентів, ураховуючи їх небезпеку», яка представила концепцію різних рівнів захисту, враховуючи ризики, пов'язані з маніпуляціями патогенними мікроорганізмами, що становлять схожу загрозу.

Патогени людини поділили на чотири групи відповідно до механізму передачі й тяжкості викликаних хвороб. До п'ятого класу включили немісцеві (неприродні) патогени тварин, занесення яких у США обмежене згідно з політикою USDA.

У 1974 р. NIH опублікував Національний стандарт із біобезпеки при роботі з онкогенними вірусами. Цей посібник встановив три рівні стримування (попередження) ризиків, що засновано на оцінці гіпотетичного ризику виникнення раку в людей при впливі тваринних онковірусів чи онкогенних ізолятів вірусів людини. У 1976 р. NIH уперше опублікував посібник, який регламентував дослідження, де використовувались рекомбінантні молекули ДНК.

Сучасні посібники з біологічної безпеки включають нові розділи, спрямовані на захист від патогенних мікроорганізмів і токсинів людей, тварин, доквілля, біорізноманіття. Але найголовніше, з чого починається ефективна біобезпека, – це аналіз і оцінка ризиків.

Аналіз ризиків у медичних і біологічних науках почали використовувати наприкінці 60-х – на початку 70-х років ХХ ст., коли на його основі медицина обґрунтовувала оцінку шкідливого впливу на організм людини різних факторів доквілля. У ветеринарії аналіз ризиків використовують близько тридцяти років.

В останні роки аналіз ризику у ветеринарії розширено не тільки для оцінки певного ризику, але й для розуміння дефіциту наших знань щодо конкретної

проблеми. Його почали застосовувати для вирішення завдань щодо оцінки безпечності вакцин, ризику занесення захворювань в окремі країни та регіони, впливу ветеринарних препаратів на доквілля.

З 1999 р. дехто з авторів виділяє аналіз ризиків у ветеринарії в окрему дисципліну, яка не пов'язана з епізootологією, але використовує результати епізootологічних досліджень. Як відомо, поняття «оцінка ризику» – науковий метод оцінки вірогідності шкідливого впливу на здоров'я людей, тварин чи економіку встановленого джерела небезпеки, який застосовують з максимальною об'єктивністю.

Оцінка ризиків ведеться за п'ятьма напрямками: ідентифікація збудника; оцінка можливих шляхів поширення джерела небезпеки; можливих контактів і шляхів зараження; можливих наслідків; можливого ризику.

Хочемо підкреслити важливість та ще раз привернути увагу до необхідності прогнозування біологічних ризиків для України.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Керуючись методологічними прийомами, розробленими для аналізу ризиків у ветеринарії, ми проаналізуємо деякі біоризики на двох прикладах трансмісивних вірусних захворювань тварин.

Відомо, що існують методологічно різні варіанти оцінки ризиків: якісний, напівкількісний і кількісний. Безумовно, перший із них – найбільш доступний метод, який дозволяє швидко отримати інформацію в загальнодоступній формі.

Застосовуючи якісний аналіз, ми можемо оцінити ризик занесення за-





хворювання на раніше благополучну територію, кількісний – оцінити можливість поширення і втрати від захворювання; напівкількісний – оцінити загальний ризик у певній ситуації.

Проаналізуємо деякі біологічні загрози за допомогою якісного методу аналізу ризику. Як відомо, якісний метод завжди слід застосовувати на початковому етапі досліджень через його простоту й доступність. А також через те, що збір цифрової та кількісної інформації не потрібен. Якісний метод аналізу ризику передує кількісному. Він швидко реалізується, доступний і можливий для здійснення на основі даних літератури. Не потребує спеціалізованих експериментальних досліджень, має зрозумілу термінологію.

Відомо, що виникнення спалахів деяких захворювань, які призвели до важких економічних втрат, сталося саме через те, що своєчасно не був розпізнаний предмет ризику (наприклад, при виникненні спалаху ящуру в Росії в 1995 р.).

На прикладі інфекційних захворювань тварин ми розглянули деякі питання потенційних біоризиків для України. При цьому не акцентували уваги на транскордонних і таких важливих хворобах, як африканська чума свиней, сказ тощо, ризики від яких є очевидними.

Для аналізу обрали два вірусних захворювання тварин, від яких Україна вільна: емерджентне захворювання Шмалленберг, яке виникло й поширилось останнім часом у Європі (небезпечне й з економічної точки зору) та везикулярний стоматит (ВС), давно відоме й ендемічне для країн Південної і Центральної Америки захворювання. Особливий акцент зробимо на ризиках для України, пов'язаних із механізмами передачі збудників.

Обидва захворювання об'єднує те, що їх етіологічними чинниками є РНК-вмісні віруси, які передаються кровосисними комахами, й вони не зареєстровані в Україні.

Дослідження цих патогенів вимагає обов'язкових умов певного рівня безпеки. У США вірус ВС відносять до агентів, які можуть бути використані в біотероризмі. Володіння ним потребує обов'язкової реєстрації у CDC чи APHIS, а дозвіл на імпорт цього патогену чи міждержавну передачу видає APHIS. При вивезенні патогену за межі США (експорті) необхідно обов'язково отримати експортну ліцензію у Департаменті торгівлі США (<http://www.bis.doc.gov/index.htm>). Роботу з вірусом везикулярного стоматиту проводять в умовах вимог BSL-3/ABSL-3.

Нагадаємо, що являють собою зазначені захворювання.

Везикулярний стоматит (ВС) – вірусне трансмісивне захворювання, що викликається двома серотипами збудника й характеризується утворенням везикул (пухирців), ерозій, виразок слизової оболонки ротової та носової порожнин, епітеліальної поверхні язика, діжок вимені, ураженням шкіри на морді (на межі губів), рідше – ураженням тканин у ділянці міжкопитної щілини й м'якушів копит, що є типовими клінічними проявами цього захворювання. Уражає переважно коней, ослів, велику рогату худобу (ВРХ) та свиней. Інші види тварин (вівці, кози, ламы, представники верблюдових) у природних умовах також хворіють, але рідко. Є докази циркуляції вірусу серед багатьох видів тварин (оленів, нелюдноподібних приматів, гризунів, птахів, собак, вилорогих антилоп, енотів, опосумів, рисей, ведмедів, койотів, лисиць, кролів, кажанів, гусей, індиків), що підтверджено серологічно.

Серед лабораторних тварин багато видів чутливі до вірусу ВС. Так, експериментально було успішно інфіковано мурчаків, хомяків, тхорів, курчат.

ВС належить до зоонозів, тому становить загрозу для життя людини. Це захворювання обов'язково підлягає звітності та реєстрації в Міжнародному епізоотичному бюро.

Відомі серологічні дані щодо того, що багато видів хребетних мали антитіла до вірусу ВС і тому могли слугувати резервуарами збудника інфекції. Але остаточні резервуари або хазяї, що підсилюють вірулентність вірусу везикулярного стоматиту, в США не були ідентифіковані.

ВС ендемічний у країнах Південної й Центральної Америки і частково у Мексиці, але природних спалахів за межами Західної півкулі останнім часом не було. У США ВС і досі з'являється спорадично. Вперше хвороба була описана в США Oltsky та співавт. (1926) і Cotton (1927). Спалахи виникають в усіх регіонах країни, але з 1980-х рр. обмежуються західними штатами (у США – в 1995, 1997–1998, 2004–2006 та 2009 рр.). У 2005 р. трапився найбільший спалах, від якого постраждали 9 штатів. Попри те, що захворювання обмежується Американським континентом, воно було зафіксоване у Франції (1915, 1917 рр.) та Південній Африці (1886, 1897 рр.).

Везикулярний стоматит може суттєво вплинути на здоров'я й продуктивність тварин, призводячи до економічних втрат. Оскільки пошкоджуються слизові оболонки носоротової порожнини й уражується шкіра навколо губів, хворі тварини відмовляються від корму, а іноді й від води, що призводить до втрати маси. Пошкодження кінцівок може спричинити кульгавість. Ураження діжок здатне викликати зниження





якості зібраного молока, можуть з'явитися проблеми при годуванні новонароджених тварин.

Як відомо, етіологічним чинником є РНК-вмісний вірус, представник родини рабдовирусів роду *Vesiculovirus*. Він є прототипом серед представників зазначеного роду. Віріони збудника ВС кулеподібної форми завдовжки 180 нм і завширшки 75 нм.

Ідентифіковано два антигенних серотипи вірусу ВС: New Jersey (Нью-Джерсі) – NJ та Indiana (Індіана) – IND. Ці два серотипи подібні за розмірами і морфологією, але генерують в інфікованих тварин відмінні нейтралізуючі антитіла. Обидва сероваріанти вірусу були виділені в сучасних умовах під час спалахів у США.

Штами вірусу серотипів NJ і IND-1 ендемічні в стадах у Південній Мексиці, Центральній Америці, Венесуелі, Колумбії, Еквадорі та Перу. З вірусом везикулярного стоматиту серотипу NJ пов'язують 80% клінічних випадків захворювання. Спорадичну активність серотипів NJ та IND-1 вірусу відзначали в північних районах Мексики та західній частині США.

IND-2 був ізольований тільки в Аргентині й Бразилії і тільки від коней (Alonso et al., 1991, Alonso Fernandes L. Sandahl, 1985). Худоба, яка живе разом із кіньми, не утворює антитіл до вірусу ВС.

Серотип вірусу IND-3 до 1977 р. ідентифікували спорадично тільки в Бразилії і тільки в коней. Однак в 1977 р. у Бразилії серотип вірусу IND-3 вперше ізолювали також від ВРХ. Виявили, що він уражає худобу менше, ніж коней. Це підтвердило перші повідомлення, зроблені в 1926 і 1927 рр., що NJ- та IND-серотипи вірусу спершу циркулювали серед коней, а пізніше – серед ВРХ і свиней. Таку само залежність спостерігали й при інших спалахах везикулярного стоматиту.

За клінічними ознаками ВС не відрізняється від ящуру, везикулярної екзантеми свиней чи везикулярної хвороби, коли не залучаються коні.

Клінічні ознаки спостерігають здебільшого в дорослих тварин. Тварини до року – телята, лоша́та – вражаються

рідко. При захворюванні, збудником якого є обидва серотипи вірусу, падіж дорівнює нулю. Хоча високий рівень смертності спостерігали при ураженні вірусом серотипу NJ. Хворі тварини одужують приблизно через два тижні. Найбільш часті економічно значимі ускладнення – мастити і втрата продуктивності молочних стад. Обидва серотипи вірусу NJ та IND-1 у 1995, 1997 та 1998 рр. при спалахах у США викликали хворобу з клінічними симптомами у коней. Хоча деякі клінічні ознаки спостерігали й у ВРХ, у якої попередньо виявили сероконверсію.

Оскільки ВС є зоонозом, він може спричиняти в людей схоже на грип захворювання з головним болем, лихоманкою, міалгією, фебрильною температурою, можливою появою везикул у роті, глотці, слабкістю, яке триває 3–5 діб.

Але в людей інфекція перебігає переважно безсимптомно (без виникнення везикул). Люди захворювали при тісному контакті з хворими на ВС тваринами або при лабораторних дослідженнях, під час обробки вірусу чи роботи з інфекційним матеріалом. Тому в сучасних умовах усі маніпуляції зі збудником ВС, відібраним від тварин матеріалом мають проводитись із суворим дотриманням умов та вимог біобезпеки щодо роботи з небезпечними патогенами.

У людей рідко розвиваються везикули на слизовій оболонці щік, глотці, губах і носі чи заражених ділянках, наприклад, на руках. Рідко виникають симптоми енцефаліту.

У тварин віруснейтралізуючі антитіла персистують потенційно до 5 або більше років, але реінфекція може виникнути під впливом іншого серотипу вірусу.

Патогенез хвороби не зовсім зрозумілий. Специфічні гуморальні антитіла до одних серотипів не завжди запобігають інфекції, викликаній іншими серотипами вірусу ВС. Хоча захворювання на ВС можна запідозрити тоді, коли, крім коней, до епізоотичного процесу залучаються також свині й худоба. Важливу роль тут відіграє швидка дифе-

ренційна діагностика, тому що клінічні ознаки ВС не відрізняються від тих, які спостерігають при ящури (уражуються худоба та свині) та везикулярній екзантемі свиней (уражуються тільки свині).

Зупинимось на моменті, який нас зараз цікавить з точки зору оцінки біоризиків, – на **передачі збудника**. Механізм передачі вірусу нез'ясований. Він передається через шкіру або через слизові оболонки як прямим контактним шляхом від інфікованих тварин із клінічними проявами захворювання, так і від тих, які уражені та є носіями вірусу, або через кровосисних комах, від яких він був ізольований, зокрема москітів і мух. Наприклад, у південно-західних регіонах США чорні мухи (*Simuliidae* – *Simulium vittatum*) є найбільш вірогідним біологічним вектором серед комах. В ендемічних районах біологічними векторами передачі збудника є також піщані мухи (*Lutzomyia*). У таких регіонах вірус ВС підтримується тривалий час стабільним циклом передачі завдяки зв'язкам між мухами та чутливими хазяями із субклінічною формою інфекції. Доказом цього є поява в цих регіонах нейтралізуючих антитіл до вірусу ВС у домашніх і диких тварин. Перехворілі тварини набувають стійкого імунітету тільки до певного серотипу вірусу на термін від 6 до 12 місяців.

Було доведено експериментально передачу вірусу від чорних мух домашнім свиням і ВРХ (Mead et al., 2004, 2009). ВС відзначається сезонними варіаціями: зникає наприкінці дощового сезону в тропічних регіонах і при перших заморозках – у помірних зонах. Є припущення, що вірус ВС – це, можливо, вірус рослин, який присутній у ґрунті на пасовищі (Mason, 1978), і що тварини є кінцевою ланкою його епідеміологічного ланцюга. Особливі обставини могли спричинити адаптацію вірусу в інфікованих тваринах, що супроводжується прямою трансмісією між чутливими особинами. Впродовж епізоотії 1982 р. у західній частині США було зареєстровано численні випадки прямої передачі вірусу від тварини до тварини (Sellers L. Maaroux, 1990).



Таким чином, у літературі описано кровосисних комах, які передають збудника. Це чорні мухи (з родини *Simuliidae* роду *Simulium* – *S. vittatum*), піщані мухи (*Lutzomyia*) і жигалка осіння (*Stomoxys calcitrans* L.).

Чи живуть ці комахи в Україні й чи існує ризик для нашої держави?

Що стосується представників *Lutzomyia*, то вони для нас не становлять інтересу, оскільки це рід кровосисних двокрилих комах із підродини москітів, які ведуть нічний спосіб життя. Він налічує близько 400 видів. Поширені переважно в тропіках і субтропіках Західної півкулі.

Щодо представників роду *Simulium*, чорних мух, то вони викликають у нас значний інтерес. Належать до роду, який налічує сотні видів і 41 підвид. Його представники мешкають від Арктики до південних континентів (Австралії, Нової Зеландії, Південної Африки). *S. vittatum* значно поширений у Північній Америці (Канаді, США), Англії, Шотландії тощо. Чорні мухи поширені здебільшого у вологих лісистих регіонах (у мішаних лісах із берези та ялівцю, соснових), на вересових пасовищах. У субтропіках їх можна виявити впродовж року. Комахи особливо активні на заході сонця в червні та липні, натомість уночі їх активність проявляється слабо. Личинки чорних мух проходять усі стадії свого розвитку в проточній воді, оскільки дуже чутливі до забруднення, тому найбільш поширені біля струмків і водоспадів. Дорослі особини шукають вологі місця. Самці чорних мух живляться кров'ю ссавців, у т. ч. людини, натомість самці – переважно нектаром. Деякі види в пошуках об'єктів для живлення долають понад 60 км.

Існують також повідомлення, що й інші комахи можуть відігравати роль як механічних векторів, так і специфічних переносників вірусу ВС.

Наприклад, серед таких комах реєстрували також жигалку осінню (*Stomoxys calcitrans* L.), яку ще називають жалиця. Це досить поширений вид кровосисних комах, у т. ч. в Україні, який формує як природні, так і синантропні популяції. Живляться кров'ю диких

ссавців, а також великої і дрібної рогатої худоби, коней, свиней, собак, людей, боляче кусають, викликаючи тяжке подразнення покривів. Жигалка осіння завбільшки 5–7 мм. Вважають, що ця муха є переносником (серед інших захворювань) збудника ВС. Комаха долає значні відстані в пошуках об'єктів живлення. Тривалість життєвого циклу від яйця до кладки яєць самицею наступного покоління становить у середньому 3–5 тижнів. У зонах із кліматичними умовами, близькими до оптимуму, щоліта з'являється до 12 поколінь *Stomoxys calcitrans* L. В областях із помірним кліматом за літній період муха дає 1–3 покоління. В Україні максимальної чисельності досягає в серпні – вересні. Яйця відкладає у гній.

Таким чином, якісний аналіз біоризику дозволяє зробити висновок, що в Україні мешкають вектори (кровосисні комахи), які можуть передавати збудника (у разі занесення захворювання ВС) трансмісивним шляхом.

Розглянемо інший приклад – захворювання Шмалленберг. Як відомо, перші повідомлення про інфекцію з'явилися в серпні – вересні 2011 р. у Європі (Німеччині, Нідерландах). Захворювання вражало дорослих особин ВРХ та дрібну рогату худобу й значно поширилось у європейських країнах. Як відомо, хвороба Шмалленберг – це нове емергентне захворювання молочних корів, яке характеризується лихоманкою, відмовою від корму і зниженням молочної продуктивності до 50%. Фермери спостерігали незвично високу інцидентність захворювання. Клінічні ознаки зазвичай минали протягом декількох днів. На рівні стад захворювання завершувалось за 2–3 тижні. З листопада 2011 р. почали реєструвати випадки абортів, передчасних пологів і мертвонародженості й нежиттєздатності телят, ягнят, козенят із уродженими вадами розвитку. Наприкінці 2011 р. було виявлено етіологічний чинник – вірус із родини *Bunyaviridae* роду *Orthobunyaviridae*, який зараз називають вірусом Шмалленберг.

Він є, по суті, першим ортобуньявірусом, який виявили в Європі. Окремі

віруси серогрупи *Simbu* викликають ознаки захворювання, але тільки вірус Шмалленберг здатен викликати захворювання і вроджені вади у сприйнятливих тварин.

Що відомо про переносників і шляхи передачі захворювання?

Основних шляхів зараження чутливих тварин два: горизонтальний (при укусах кровосисними комахами, які є переносниками вірусу) і вертикальний (від інфікованої вірусом матері до плоду, внутрішньоутробно). Трапляється й поєднана передача – горизонтальна й вертикальна. Строк вагітності у ВРХ становить 280 діб, а період чутливості (критичний для інфікування ембріона) знаходиться між 75–110-ю добою. В овець і кіз при строкові вагітності 150 діб такий період – між 28–56-ю добою. Спеціального вивчення потребує проблема прямої передачі вірусу від тварини до тварини, так само як і від тварини до людини (хоча досі випадків описано не було).

Усі відомі ортобуньявіруси поширюються комахами, які є трансмісивними векторами, здебільшого дрібними двокрилим кровосисними: мокрецьями роду *Culicoides* spp. і комарами родів *Anopheles*, *Culex* і *Ochlerotatus*. Спочатку лише припускали роль мошок у передачі вірусу, але згодом вона була підтверджена наявністю вірусу в слинних залозах у двох родів *Culicoides*: *C. obsoletus* і *C. dewulfi* у Бельгії. РНК вірусу також було виявлено в мокреців *C. obsoletus*, зібраних у жовтні в Данії, й доведено реплікування вірусу в їх організмі. Таким чином, мокреці, включаючи види *C. punctatus*, є біологічними векторами – переносниками вірусу хвороби Шмалленберг. Їх виявляють повсюди в Північній Європі (з материка вони були занесені вітром до Великої Британії).

Чи поширені вектори захворювання, а саме *Culicoides*, в Україні?

Згідно з даними В.М. Глухової (1989), 7 видів *Culicoides* (*C. riethi*, *C. salinarius*, *C. manchuriensis*, *C. gomochrous*, *C. filicinus*, *C. dendrophilus*, *C. desertorum*) поширені в окремих регіонах колишнього СРСР, зокрема в Україні (Донецька обл.). *C. odia-tus* реєструють по всій території України



(Жоголев, 1968), як і *C. obsoletus* (Шевченко, 1967). Також багато представників роду живе у дунайських плавнях і на прилеглих територіях, у Криму.

Таким чином, питання для нас актуальне, оскільки на території країни значно поширені такі види потенційних переносників вірусу, як *C. obsoletus*, *C. dewulfi*, *C. punctatus*, *C. chiopteris*. Їх ареал доходить до 72° п. ш. Місця виплуду деяких видів мокреців – перегниваючі субстрати, в т. ч. перегній, що дає їм змогу зберігати активність у холодну пору року.

Міграцію кровосисних комах у північні райони Європи експерти пов'язують із потеплінням на Європейському континенті. Підвищена температура дозволяє переносникам вірусу займати нові екологічні ніші. Комахи роду *Culicoides* (а деякі з них є переносниками тропічних інфекцій) були ідентифіковані в 20-х роках ХХ ст. в Іспанії та Португалії, на східних кордонах Туреччини, у 1998 р. – в Італії, у 2006–2007 рр. – у країнах Північної Європи, де також було зафіксовано вірусне захворювання дрібної рогатої худоби – блутанг, переносниками збудника якого були ті самі комахи. Дослідники з Ліверпульського університету, вивчивши біологію вірусів і комах, погодні й кліматичні зміни Європейського континенту, зробили висновок, що в країнах Північної Європи як ніколи існує ризик виникнення інфекцій вірусної природи, які передаються трансмісивно кровосисними комахами. Західні вчені вважають, що реального способу управління вірусною хворобою Шмалленберг не існує. На території Австралії вже було зафіксовано подібне захворювання серед ВРХ, а переносниками збудника були кровосисні мошки. Рішенням проблем була зміна технологічної карти відтворення стада. Тварин, які не піддавалися покусам комах, осіменяли до періоду масового лету мошок.

ВИСНОВКИ

1. В Україні існують ризики, пов'язані з проблемою біобезпеки.

2. Це біологічні вектори, які у разі потрапляння збудників на територію держави можуть сприяти поширенню

не притаманних Україні інфекційних трансмісивних хвороб тварин, таких як везикулярний стоматит і хвороба Шмалленберг.

3. Ці відомості слід урахувувати при створенні системи прогнозування біоризиків, що слугуватиме зміцненню біобезпеки держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гапонов С.П. Экологические особенности осенней жигалки *Stomoxys calcitrans* L. (Diptera, Muscidae) в условиях эксперимента / С.П. Гапонов, М.А. Сотникова // Вестник ГвГУ. Серия «Биология и экология». – 2008. – Вып. 10. – С. 119–121.
2. Дудников С.А. Анализ риска в ветеринарии: принципы и методология (Анализ риска заноса ящура на территорию России) / С.А. Дудников, Е.В. Гусева. – Владимир, 2001. – 32 с.
3. Тимчасова інструкція про заходи з профілактики і ліквідації захворювання тварин везикулярним стоматитом / Головне управління ветеринарії Міністерства сільського господарства СРСР від 29 лютого 1980 р.
4. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. – 5th ed. by L. Casey Chosewood. – 2009. – 438 p.
5. Jonkers A.H. Cocal virus, a new agent in Trinidad related to vesicular stomatitis virus, tupe Indiana / A.H. Jonkers, R.E. Shope, T.H.G. Aitken, L. Spence // Am. J. Vet. Res. – 1964. – Vol. 25. – P. 236–242.
6. Laboratory biorisk management – Guidelines for the implementation of CAN 15793:2008 // CEV Workshop. – CWA 16393.– 2012. – Jan. – 76 p.
7. MacDarmid S.C. Risk analysis and the importation of animals and animal products / S.C. MacDarmid // Rev. Sci. Tech. OIE. – 1993. – Vol. 12. – № 4. – P. 1093–1107.
8. Morley R.S. A model for assessment products / R.S. Morley // Rev. Sci. Tech. OIE. – 1993. – Vol. 12. – № 4. – P. 1055–1092.
9. Motou et al. A qualitative assessment of the risk of introducing FMD from Georgia, Armenia and Azerbaijan into Russia and Europe / Motou et al // Rev. Sci. Tech. OIE. – 2000. – Vol. 19. – P. 17.
10. Peres de Leon A.A. Transmission of vesicular's stomatitis new jersey virus to cattle by the biting midge *Culicoides sonorensis* (Diptera: Corato-

pogonidae) / A.A. Peres de Leon, W.J. Tabachnick // J. Med. Entomol. – 2006. – Vol. 43. – P. 323–329.

11. Swine disease // OIE Terrestrial Manual. – 2008. – Ch. 2.8.9. – P. 1139–1145. – http://www.oie.int/fileadmin/home/eng/Health_standards/tahm/2.08.09.SVD.pdf.
12. The Merck Veterinary Manual. – 10th ed. / By ed. Cynthia M. Kahn. – 2010. – 2945 p.
13. Vannier P. Risk assessment for veterinary vaccines / P. Vannier // Second Asian Conf. on Harmonization of Vet. Vaccines, OIE. – New Delhi, India, 1997. – P. 35–38.
14. Vesicular Stomatitis: Introduction // Fact-sheet. – 2007. – P. 1–2.
15. Vesicular Stomatitis // OIE Terrestrial Manual. – 2010. – Ch. 2.1.19. – P. 1–11.
16. Vesicular Stomatitis // OIE Terrestrial Manual. – 2010. – Ch. 2.1.19. – P. 1–11. – http://www.oie.int/fileadmin/home/eng/Health_standards/tahm/2.01.19.SVD.pdf.
17. Vesicular Stomatitis. Pdf vsv. – A2ocs e 2ovsc FSP. – P. 1–5. – ef-sp.iatale.edw/Factsheets/pdfs/vesicular.Stomatitis.pdf.

Одержано 28.07.2014

Система прогнозування биорисков – залог біологічної безпеки. А.Н. Головко, З.С. Клестова

В статье привлекается внимание к аспектам биологической безопасности в ветеринарной медицине, а именно необходимости глубоких аналитических исследований и создания системы прогнозирования биорисков. Авторы, применив качественный метод анализа биорисков, проанализировали пути передачи двух вирусных трансмиссивных заболеваний животных, показали опасность, которую могут составлять имеющиеся векторы передачи вирусов, обитающие в Украине, при попадании возбудителя на её территорию.

System of biorisk prognosing – guaranty of biological safety. A.M. Golovko, Z.S. Klestova

The article draws attention to aspects of biological safety in veterinary medicine. Namely, the need for profound analysis and forecasting system biorisks creation. The authors, using a qualitative method of analysis biorisks analyzing transmission of two viral diseases in animals have shown transmissible danger that may be available vectors of transmission of viruses that live in Ukraine, if it enters into the territory of the pathogen. ◉