

УДК 338.43(477):339.9

Гончарук Я. М., к. е. н., доцент,

ПВНЗ «Буковинський університет»

Величко М. В., к. б. н, старший науковий співробітник, професор

Національна академія СБ України

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПРИКЛАДІ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ДЕРЖАВ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

У статті досліджено економічні аспекти регулювання проблем біологічної безпеки провідних європейських держав з метою перейняття передового досвіду при модернізації вітчизняної системи з біобезпеки та біозахисту в умовах інтеграції до ЄС.

The article studies the economic aspects of regulation of problems of biological safety of leading European States to learn from best practices in the modernization of the national system of Biosafety and biosecurity in the context of integration into the EU.

Постановка наукової проблеми. Розширення торгівельних відносин з багатьма країнами світу та міжнародного туризму істотно збільшує небезпеку проникнення з підкарантинною продукцією відсутніх на території нашої держави небезпечних шкідливих організмів. Завезені види шкідників, хвороб і бур'янів часто знаходять в іншій країні більш сприятливі умови для свого розмноження та поширення. Першим фактором, що активно сприяє зазначеним інвазійним процесам, є динамічне зростання населення на Землі. Другим фактором є стрімко зростаючі вантажопотоки між окремими регіонами України та різними країнами світу, які обумовлюють перед санітарно-епідеміологічною, ветеринарно та фітосанітарними службами держави завдання збереження нашої території від завезення інвазійних видів, у тому числі й збудників природно-осередкових інфекцій як людини, так і тварин та рослин. Це пов'язано з тим, що разом з вантажами можуть переміщатися на значні відстані інвазійні види рослинного та тваринного світу, в тому числі дрібні ссавці, багато з яких є переносниками збудників інфекцій, що створює реальну можливість виникнення спалахів цих захворювань на територіях, значно віддалених від їх природних ареалів.

Третім фактором є структурні зміни, які виникли протягом останніх 40 років на теренах Європи і Азії, що викликані з одного боку розпадом Радянського Союзу і Європейської співдружності колишніх соціалістичних країн та утворення нового об'єднання ЄС на інших політичних, економічних та військових принципах. Попередні національні системи з біобезпеки та захисту держав потребують модернізації до нових умов, що характеризуються також новим спектром загроз національним безпекам цих країн біологічного характеру. Модернізація системи біобезпеки та захисту першочергово вимагає адекватного фінансово-економічного наповнення.

Тому, одним із основних завдань держави в аграрній сфері є сприяння підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, яке прямо залежить від ефективності системи біологічної безпеки та захисту у цій

галузі народного господарства. Враховуючи активні інтеграційні процеси України в ЄС виникла гостра необхідність не тільки оновлення національної системи біобезпеки та захисту, але і її гармонізація до аналогічних систем європейського співтовариства з мінімальними фінансовими та економічними затратами.

З огляду на зазначене, дослідження проблем фінансово-економічного регулювання діяльності з захисту національного аграрного державного експортного потенціалу залишається вкрай актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремим аспектам теоретичного та практичного вирішення проблеми захисту національного експортно-орієнтованого аграрного сектору від загроз біологічного характеру, а також загальним питанням підвищення ефективності агропромислового комплексу в ринкових умовах присвячували свої праці провідні як вітчизняні так і зарубіжні вчені.

Зокрема Хедрік Р.П. вивчив механізм поширення ряду інвазій при експортно-імпортних операціях з рибою [5]. Мурель Р., Пілер Е., Русель Д., Томпсон Д. займалися дослідженнями економічних збитків для тваринництва при поширенні інфекційних інвазій [2].

Harder T. в наукових працях вивчав екологію патогенів та їх зв'язок з глобальними змінами клімату [4]. Завдяки працям Хіла Б. та ін. вивчено етіологічні та епідеміологічні особливості групи найбільш небезпечних інфекційних інвазій [6]. В той же час дослідження пошуку оптимальних фінансово-економічних затрат щодо модернізації української системи біобезпеки та захисту в сучасних реаліях не проводилися.

Проведемо короткий огляд міжнародних наукових публікацій за останні 15 років, щодо сучасних загроз біологічного характеру світовому агрокомплексу. На початку XXI сторіччя людство зіткнулося з рядом проблем у біобезпеці, які привертають увагу спричиненими збитками та впливом на суспільство. Неконтрольоване збільшення чисельності населення Землі відносно наявних природних ресурсів вимагає надмірної інтенсифікації сільського господарства. Зростання обсягів виробництва продуктів харчування можливе тільки за рахунок розвитку як фундаментальних, так і прикладних наук аграрного спрямування. Це, в свою чергу, призведе до збільшення загроз біологічного характеру сільському господарству і, в кінцевому результаті, до нанесення великих збитків економіці як окремих країн, так і світовій спільноті в цілому. Відсутність паралельного розвитку відповідних ефективних превентивних систем з біобезпеки та захисту також потребує додаткових економічних затрат в сільськогосподарському виробництві. Найбільшу загрозу складають представники мікросвіту, тобто мікроорганізми. Так, рух патогенів серед диких та домашніх тварин був головним чинником виникнення хвороб. Що стосується патогенів рослин, виникнення нової хвороби може бути результатом взаємодії нових патогенів, диких та культурних рослин і розвитком цих патогенів в їх організмах. Розвиток місцевих шкідників та хвороб пов'язаний з появою нових видів, де було продемонстровано шляхом

схрещування нових генотипів з місцевими видами. Гібридизація збудників різного походження може спричинити нові хвороби з великою площею поширення, як це сталося з хворобою вільхи (*Phytophthora alni*) в Європі. Надзвичайні ситуації біологічного характеру, як правило, призводять до великих економічних збитків. Так, спалах епідемії класичної чуми свиней в 1997 році коштував Нідерландам приблизно 2,4 млрд фунтів стерлінгів [1]. Спалах епідемії ящуру у 2001 році завдав збитків Великій Британії на 7 млрд фунтів стерлінгів [2], в той час, як спалах губчастої енцефалопатії великої рогатої худоби у Канаді та США в 2003 році, за їх підрахунками, призвів до втрати 3-4 млрд доларів у кожній з цих країн [3]. До 2003 року пташиний грип вважався відносно малопоширеним захворюванням тварин, але того ж року стався надзвичайно потужний спалах епідемії у Нідерландах та розпочалася серія епідемій в країнах Азії, яка пізніше поширилась і в інші регіони [4].

Паралельно аналогічна ситуація розвивалася і була характерна як для суші, так і водного та повітряного середовищ. Зокрема, стрімке зростання популяції біоорганізмів у морях та океанах по всьому світу призвело до поширення багатьох серйозних паразитарних хвороб риб і креветок [5, 6]. Нещодавнє поширення Європою невеликого п'явкоподібного паразиту лососевих *Gyrodactylus salaris* становить небезпеку для розмноження цієї породи риб [7]. Комахи, що паразитують на тваринах, також розповсюджуються по всьому світові.

У більшості випадків розповсюдження шкідників і хвороботворних мікроорганізмів мають антропогенне походження. Водночас природа також адекватно реагує на антропогенний тиск, внаслідок чого виникають й інші способи такого розповсюдження. Наприклад, поширення Європою хвороби блутанг серед овець, яке раніше було відсутнє на цій території, пов'язане, по-перше, зі зростанням чисельності популяції мошок, що переносять цю хворобу; по-друге, із розширенням їхнього ареалу в результаті зміни клімату в бік потепління [8, 9]. Африканський кліщ *Abyomma variegatum*, що є потенційним переносником небезпечних хвороб худоби, був випадково перевезений в Карибський регіон ще в перших роках XIX сторіччя, проте його подальше активне поширення до нових країн відбулося наприкінці минулого та на початку теперішнього сторіччя внаслідок розширення ареалу єгипетської білої чаплі, яка перенесла кліщів до нових острівних країн [10].

Не кращою є ситуація і в сільськогосподарському рослинництві. Велике різноманіття сільськогосподарських культур і їх численні та часто приховані комплекси комах і хвороботворних мікроорганізмів забезпечують тривалий і високий рівень поширення нових шкідників та захворювань. Нещодавно сталось досить небезпечне зараження чотирьох провідних в харчуванні людини сільськогосподарських культур: пшениці, рису, кукурудзи та картоплі, які складають близько 50% від світового запасу продуктів харчування. Азійське грибокве захворювання пшениці *Tilletia indica* з'явилося в США в 1996 році. Зараз воно локалізоване у південно-західних штатах [11]. В середині XIX сторіччя фітофтороз картоплі *Phytophthora infestans* став причиною гострого дефіциту цього коренеплоду в Ірландії, що призвело до голодомору й еміграції

мільйонів бідних селян. Зараз ця хвороба продовжує розвиватись в нових більш небезпечних формах [12]. Нещодавно у Східній Африці знову з'явилась стеблова іржа пшениці *Puccinia graminis* у формі більш стійких різновидів. У разі поширення цієї хвороби виникне біологічна загроза для економік багатьох країн світу [13].

Про важливість цього питання свідчить систематичне його обговорення на різних авторитетних міжнародних форумах, присвячених збереженню біологічного різноманіття: конференція ООН з проблем сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.) [14], конференція ООН з проблеми неаборигенних видів (Трондхейм, Норвегія, 1996 р.) [15] тощо. Так, на конференції ООН в Трондхеймі у 1996 р. представники 80 країн і кількох підрозділів ООН закликали національні уряди країн, що підписали Конвенцію про збереження біорізноманіття, а також міжнародні організації, вкрай серйозно поставитися до проблеми неконтрольованого поширення неаборигенних організмів, зокрема інвазій, що створюють реальну транскордонну загрозу, і сприяти підготовці відповідних національних програм [15, 16].

Метою роботи є вивчення та аналіз досвіду провідних європейських країн щодо модернізації національних систем з біоекономічної безпеки та захисту в агросекторі з подальшою інтеграцією в аналогічну загальну європейську систему для можливої імплементації прогресивного досвіду в Україні.

Виклад основного матеріалу. Отже, перейдемо до оцінки національних програм з біобезпеки – підвищення їх ефективності при мінімізації економічних затрат. Аналізуючи національні системи з біобезпеки як європейських, так і інших розвинутих країн світу характерним є наступне. Розуміючи серйозність загроз, які можуть призвести до надзвичайних подій біологічного характеру з непередбаченими наслідками економічного, а потім і можливого політичного характеру, усі держави прагнуть запобігти появі нових паразитів чи хвороб (інвазій). Якщо це не вдається, то необхідно локалізувати їх поширення на рівні незначної за чисельністю популяції. Якщо і це не принесе успіху, альтернативним вирішенням проблеми може бути придушення популяції на довготривалий період, щоб зменшити негативний вплив до розробки ефективних заходів протидії. Захист національного сільського господарства від нових паразитів та хвороб загалом вважається стратегічним для кожної окремо взятої країни, оскільки він забезпечує продовольчу безпеку, отже, зазвичай, захист є повноваженнями урядів держав у співпраці з імпортерами, постачальниками та туристами. Реалії практики наступні: там, де захист від інвазій сільського господарства має кращі результати та наслідки для суспільства відзначено не тільки ефективність діяльності державних структур, а і приватного сектору. Як правило, за кордоном вартість довгострокового контролю за існуючими паразитами та хворобами сплачується окремими сільськогосподарськими виробниками.

Аналізуючи на державному рівні ризики потенційних загроз нових паразитів, уряди мають визначати пріоритети куди вкладати кошти: у запобігання, знищення чи контроль за інвазіями. Якісні прогнози потенційної загрози від нових паразитів та хвороб важливі і для інших країн, оскільки дають можливість оцінити ймовірність розповсюдження та обсяг ресурсів, які можуть бути уражені в цій країні, враховуючи місцевий клімат та ефективність національної системи з біобезпеки та захисту. Цей факт стимулює і сприяє міжнародному обміну інформації стосовно сільськогосподарських паразитів та хвороб і встановленню міждержавних мереж біобезпеки. Зазначимо, що природних загроз біологічного характеру значно більше для рослинництва, ніж тваринництва. Це пов'язано з тим, що сільськогосподарські тварини менше залежать від географічного положення та клімату, ніж окультурені рослини. Якщо рослини переносяться у іншу географічну та кліматичну зону у вигляді насіння, при цьому знищують усіх збудників хвороб, які переносяться насінням, то тварини – вже у вигляді сформованих особин.

Зазначене не дає змоги зробити всевітній довідник кінцевого списку джерел загроз біологічного характеру для урожаю, в той же час сприяє аналізу особливостей місцевого ризику, як засобу формування завдань щодо національних пріоритетів з біоекономічної безпеки.

У системі біобезпеки тварин більш економічно ефективною є безпосередня пряма реакція на появу біологічних загроз у вигляді інфекцій чи паразитів, ніж через систему оцінювання ризику самої загрози, а потім вжиття заходів по її локалізації та викорінюванню. Проте, існує важливий економічний та історичний аспект відмінності біобезпеки рослин і тварин. У зв'язку з тим, що традиційно тваринництво приносить люду значно більше економічного доходу при однакових затратах, ніж рослинництво, то і питанням біобезпеки тварин (фінансово інвестувалися наукові розробки з біобезпеки та захисту) приділялось уваги більше, ніж рослинництву.

Сьогодні, маючи краще уявлення про екологію сільськогосподарських шкідників та захворювань, можна побачити, що, фактично, біозагрози рослин і тварин є дуже схожими, а різниця між ними є не таксометричною, а біологічною, що залежить від таких біологічних параметрів як R_0 , основний показник відтворення, який показує чи буде захворювання поширюватись [16]. Лише при поєднанні сучасних епідеміологічних схем з'являється реальна можливість гармонізувати наші підходи до біобезпеки рослин та тварин. Підхід, що базується на ризику є прийнятним для двох систем щодо зміщення біобезпеки з реактивної до випереджаючої позиції, яка зосереджує свою увагу більше на попередженні та передбаченні виникнення нових загроз.

Розуміння закономірностей та можливостей появи нових шкідників та хвороб є важливим для оцінки ризику біоекономічної безпеки, який в свою чергу перетворює економічні інвестиції в заходи безпеки. Аналіз ризиків був стандартним методом, що лежав в основі міжнародного біозахисту рослин протягом деякого часу, він складався з виявлення ризиків, оцінки ризиків та управління ризиками. Формальна оцінка ризику біобезпеки є по суті "біоекономічним" процесом. Біологічні особливості організмів впливають на

ймовірність виникнення, поширення та впливу хвороби. Це має вплив на економічні втрати і витрати на виробництво і торгівлю. Крім того, можуть бути значні економічні зовнішні чинники пов'язані з біологічною інвазією.

Як вище зазначалося, у 2001 році Великобританія зазнала загальних збитків на суму приблизно 7-8 мільярдів фунтів через епідемію ящура. Із цієї суми прями збитки фермерів склали суму приблизно 355 мільйонів (20 % від усього доходу фермерів у той період). Більшість втрат була спричинена загибеллю тварин та витрат коштів на санітарно-ветеринарні заходи по локалізації і викорінення збудника інфекції. Решта сума збитків від епідемії ящура склалася через надзвичайний негативний вплив на туризм та інші аспекти економіки [2]. Тобто, епідемія від інфекційних хвороб тварин, рослин або втрати від поширення інвазій негативно впливають на економіку не тільки сільського господарства і інших галузей народного господарства, а також і здоров'я людини.

Тому у біоекономічній моделі при порушенні сільськогосподарської біобезпеки найлегше з'ясувати безпосередній вплив на виробництво і ринок сільськогосподарської продукції. Найскладніше оцінити і врахувати непрямий вплив, навіть якщо він піддається кількісному визначенню. Крім того, існує соціальний вплив, який може бути довготривалим як це було з епідемією ящура та ринковий вплив, що стосується навколишнього середовища. Психометричні дослідження показують, що відчутний ризик може бути більшим за об'єктивний, якщо він розглядається як катастрофічний або неконтрольований (жахалючий ризик), незафіксований та непомітний (невідомий ризик), або як сигнал значнішої проблеми суспільства (систематичні ризики). Біологічні загрози містять в собі велику частину цих характеристик, особливо для організмів, вплив яких сягає сільського господарства, такі як зоонозні патогени (хвороботворні організми одночасно для тварин і людини).

Сімберлов Д. критикує сьгоднішній підхід до оцінки біологічного ризику, який заснований на потенційному «припущенні безпечності або небезпечності», відмічаючи як аргумент складність в уявленні його потенційного впливу та проблеми підрахунку розміру ризику, який залишається відкритим для втручання з ціллю можливої політичної маніпуляції [20].

«Запобіжний принцип» широко відстоювався у сфері біопроблем як альтернатива до припущення безпечності та демонструє, що запобіжні заходи, такі як обмеження ввозу, не повинні бути замовчувані через нестачу наукового обґрунтування щодо можливих ризиків. Це є протиставленням до підходу Санітарної та Фітосанітарної Угоди в СОТ, що вимагає наукового обґрунтування для пропорційного (належного) реагування на біологічні ризики. Проблема сама по собі може не становити ризику, але зараз ми використовуємо індивідуальні заходи щодо біобезпеки, такі як заборона імпорту. Ефективнішим може стати зосередження на сукупності дій у випадку загрози, ніж окремо на дії. Наприклад, якщо біоризик стосується врожаю місцевого масштабу, то діями можуть стати розвиток альтернатив для обмеження ввозу продукції яка може становити ризик занесення інфекції тільки в цю місцевість [16].

Однак, процес оцінки ризику потребує вдосконалення. Це поняття важко піддається як визначенню, так і підрахунку для урядів країн, трансконтинентальних промислових об'єднань та громадкості. Проте, відповідальні представники структур з національної біологічної безпеки повинні бути в змозі адекватно відреагувати на ризик біобезпеки, який є пропорціональним до загрози, яка визначена наукою. Крім того, вони повинні показати, що реакція на низку подібних типів ризику узгоджена з виробниками, продавцями, споживачами та іншими зацікавленими сторонами і є відповідною по відношенню до них. Таким чином, в майбутньому, у науку прогнозу ризику біологічної безпеки повинно бути інтегровано обладнання, яке буде використовувати методології кількісного, біоекономічного та соціологічного виявлення як об'єктивних, так і передбачуваних ризиків.

Висновки. Отже, при плануванні та проведенні комплексних заходів з охорони довкілля у цілому та його оперативних складових, вкрай важливо враховувати не тільки негативний вплив інвазійних організмів на сучасний стан природних і антропогенно трансформованих екосистем, але і розмір прогнозованих економічних збитків та розмір фінансових залучень у превентивні заходи з біобезпеки. Адже й заповідні території потерпають від інвазій неаборигенних видів [17]. Оскільки Україна є стороною-учасницею Конвенції з біорізноманіття [18], то положення цього документа, рішення та рекомендації Конференції Сторін мають враховуватися нашою країною при прийнятті рішень та розробці стратегічної природоохоронної, аграрної та будь-якої іншої політики, що зрештою має на меті перехід України на шлях сталого розвитку. Стосовно проблеми неаборигенних організмів, то зараз вже існує Глобальна (Світова) стратегія з проблеми інвазійних неаборигенних видів (Global Strategy on Invasive Alien Species) [19]. Глобальна стратегія з проблеми інвазійних неаборигенних видів чітко вказує як на загальні, так і специфічні загрози з боку неаборигенних організмів та галузі яких ці загрози стосуються, так і основні стратегічні протидії на ці загрози. Ці протидії у випадку загроз мають застосовуватися кожною країною. В їх системі виділено 10 основних елементів, а саме:

1. розбудова загальної спроможності управління вирішенням проблеми (інституційна спроможність).
2. розбудова наукової спроможності (наукові дослідження та експертиза тощо).
3. сприяння обміну інформацією (як на міжнародному, так і національному рівнях);
4. розробка дієвих економічних механізмів та економічної політики;
5. підсилення національних, регіональних, міжнародних правових та інституційних механізмів і інструментів;
6. розробка системи екологічного аналізу ризику (у тому числі ризиків, що викликані неаборигенними видами);
7. сприяння поінформованості та залученню громадськості;
8. підготовка національних стратегій та планів дій;

9. залучення питань стосовно неаборигенних організмів до ініціатив з питань глобальних змін (ідеться про широкомасштабні та рамкові ініціативи, договори, конвенції тощо, які стосуються глобальних питань сталого (збалансованого) розвитку);

10. сприяння міжнародній співпраці з проблем неаборигенних організмів.

Аналіз економічних аспектів регулювання біологічної безпеки на міжнародному прикладі дає можливість зробити наступні висновки:

- пріоритетність в розвитку і фінансуванні заходів забезпечення як національних, так міжнародної системи біобезпеки;

- порівняльний модельний принцип аналізу біологічного ризику та загрози його реалізації;

- адекватність фінансових затрат на заходи з біобезпеки, які унеможливають прояв прогнозованої біологічної загрози;

- адекватність безпосередньо самих обмежувальних заходів з біобезпеки до величини біологічної загрози з метою оптимізації збитків від таких дій;

- наявність невирішених проблем з питань ефективності міжнародної та національних систем з біобезпеки.

Україна, яка декларує повну підтримку справи збереження біорізноманіття та сталого розвитку, повинна виконувати положення цієї стратегії, адаптувати їх до національних потреб. Без сумніву, у національній стратегії з проблеми протидії поширенню інвазійних неаборигенних організмів слід врахувати усі групи організмів (рослини, гриби, тварини, протисти тощо), усі існуючі загрози, ефективні та раціональні шляхи їх нейтралізації в контексті оптимальності економічних затрат.

Література

1. Whiting T.L. Foreign animal disease outbreaks, the animal welfare implications for Canada: risks apparent from international experience. //Special report. Can. Vet. J. 2003;44:805–815.

2. Thompson D Economic costs of the foot and mouth disease outbreak in the United Kingdom in 2001.// Thompson D, Muriel P, Russell D, Osborne P, Bromley A, Rowland M, Creigh-Tyte S, Brown C. Revue Scientifique et Technique, Office International des Epizooties. 2002;21:675–687.

3. Anon. 2004 Cow with BSE likely to be one infected animal in the herd. J. Am. Vet. Med. Assoc., 15 February 2004.

4. Harder, T. C. Avian influenza. In Influenza report (eds B. S. Kamps, C. Hoffmann & W. Preiser). // Harder, T. C. & Werner, O. 2006 Flying Publisher. See <http://www.influenzareport.com/ir/ai.htm>.

5. Hedrick R.P. Movement of pathogens with the international trade of live fish: problems and solutions.// Hedrick R.P. Revue Scientifique et Technique. 1996;15:523–531.

6. Hill, B. J. International trade in farmed fish and shellfish: the impact of disease spread. In Safeguarding animal health in global trade (moderators: Thierman, A., Moenig, M.)// Hill, B. J. 2000 Online Conf. on Sustainable Agricultural

Production. Braunschweig, Germany: Federal Agricultural Research Centre, FAL. See <http://agriculture.de/acms1/conf6/ws9fish.htm>.

7. Peeler, E. A preliminary risk analysis for the transmission of the exotic fish parasite *Gyrodactylus salaris* between river catchments in England and Wales.// Peeler, E., Thrush, M. & Gardiner, R. 2003 Dorset, UK: The Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science.

8. Lindquist D.A The New World screwworm fly in Libya: a review of its introduction and eradication.// Lindquist D.A, Abusowa M, Hall M.J. Med. Vet. Entomol. 1992;6:2–8.

9. Defra 2002 Bluetongue disease control strategy for the United Kingdom. London, UK: DEFRA. See http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/notifiable/disease/bluetongue_control_strategy.pdf.

10. Pegram R The Caribbean *Amblyomma* program: some ecologic factors affecting its success. Ann. // Pegram R, Indar L, Eddi C, George J. NY Acad. Sci. 2004;1026:302–311. [doi:10.1196/annals.1307.056](https://doi.org/10.1196/annals.1307.056).

11. USDA 2004 Karnal Bunt: a fungal disease of wheat. USDA APHIS plant protection and quarantine factsheet March 2004. See http://www.aphis.usda.gov/lpa/pubs/fsheet_faq_notice/fs_phkarnal.html.

12. Goodwin S.B Migration from Northern Mexico as the probable cause of recent genetic changes in populations of *Phytophthora infestans* in the United States and Canada.// Goodwin S.B, Cohen B.A, Deahl K.L, Fry W. Phytopathology. 1994;84:553–558. [doi:10.1094/Phyto-84-553](https://doi.org/10.1094/Phyto-84-553).

13. CIMMYT 2005 Sounding the alarm on global stem rust: an assessment of race Ug99 in Kenya and Ethiopia and the potential for impact in neighboring regions and beyond. Expert Panel on the Stem Rust Outbreak in Eastern Africa. Mexico City: International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) (September 8). See http://www.cimmyt.org/english/wps/news/2005/aug/pdf/Expert_Panel_Report.pdf.

14. Конвенція про охорону біологічного різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 5 червня 1992 р.) // Збірник міжнародно-правових актів у сфері охорони довкілля. – 2-е вид., доп. – Львів: Норма, 2002. – С.329-342.

15. Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species, 1996

16. Мосякін А.С. Огляд основних гіпотез інвазійності рослин // Укр. ботан. журн. – 2009. – Том 66, № 4. – С. 466 – 475.

17. Протопопова В.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє.// Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. – К.: Інститут ботаніки НАН України, 2002. – 32 с.

18. Конвенція про біорізноманіття, 1994 – <http://www.cdd.int>.

19. Global Strategy on Invasive Alien Species, 2001.

20. Simberloff D. & Rejmánek M. (eds.) 2011. Encyclopedia of Biological Invasions. University of California Press, Berkeley & Los Angeles.