

**БІОЛОГІЧНА ТА ГЕНЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ.
ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Головко А. М.

Вице-президент Української академії аграрних наук

Питання біологічної безпеки є важливою складовою національної безпеки нашої держави у зв'язку з поширенням інфекційних хвороб, наявністю колекцій штамів мікроорганізмів і проявами біотероризму у світі, а також широким застосуванням досягнень біотехнології. З метою підвищення рівня біобезпеки та біозахисту необхідно сформува-ти державну політику, яка би базувалась на світовому досвіді та рекомендаціях.

У сучасних умовах розвитку новітніх технологій, а також сфер їх застосування актуальність питання біологічної і генетичної безпеки держави набирає все більшої актуальності. Проблеми біологічної і генетичної безпеки, біотероризму у світі нині вийшли на провідне місце загальної безпеки багатьох держав у зв'язку із загостренням як політичної, так і економічної ситуацій. Використання в якості біологічної зброї збудників різних захворювань людей і тварин, здійснення диверсій на підприємствах, які виробляють біологічні препарати або зберігають колекції штамів мікроорганізмів, може призвести до непередбачуваних наслідків на значних територіях однієї або декількох держав. Безконтрольне та необґрунтоване використання сучасних біотехнологій і продуктів, які отримані з її використанням, може також призвести до непередбачуваних ситуацій, особливо у віддалений період.

До основних джерел біологічної небезпеки для населення, тварин, рослин і навколишнього середовища відносяться *патогенні мікроорганізми* – збудники інфекційних захворювань незалежно від їх походження та способів отримання, а також продукти їх життєдіяльності.

Джерела патогенних мікроорганізмів умовно можна розділити на дві групи: природні резервуари збудників та колекції мікроорганізмів, які підтримуються в штучних умовах.

Основною складовою першої групи є масові спалахи інфекційних захворювань, епідемії і епізоотії, природні резервуари особливо небезпечних мікроорганізмів.

Нині ідентифіковано близько 600 видів патогенів-збудників заразних хвороб продуктивних тварин, близько 400 видів – дрібних домашніх та більше 1 400 видів – людини.

За даними МЕБ, найбільш поширеними з особливо небезпечних інфекцій є високопатогенний грип птиці – 27 країн, хвороба Ньюкасла – 8 країн, блутанг – 15 країн, класична чума свиней – 7 країн, африканська чума свиней – 5 країн, ящура – 12 країн.

У цілому, в Україні підтримується контрольована епізоотична ситуація щодо інфекційних захворювань списку МЕБ.

Планові протиепізоотичні заходи в державі здійснюються повідношенню до 130 небезпечних захворювань, у тому числі спільних для тварин і людей.

В Україні не реєструються небезпечні інфекційні захворювання, такі як чума великої рогатої худоби, контагіозна плевропневмонія ВРХ, везикулярний стоматит, губчастоподібна енцефалопатія, африканська чума свиней та інші.

З 1940 року Україна вільна від сапу коней, у 1976 році ліквідовано бруцельоз ВРХ, овець і кіз, у 1991 році – грип коней.

Україна має статус країни, вільної від ящура.

Останній випадок ящура в Україні був зареєстрований у 1987 р., з 1992 р. в країні не проводиться вакцинація проти цієї хвороби.

Однак за даними МЕБ близько 200 заразних хвороб нараховує група так званих емерджентних або непередбачуваних інфекцій, які надзвичайно поширились, особливо в останні роки. Вважають, що їх причиною є непередбачувані зміни біоценозу та мікроорганізмів під впливом глобалізації, змін клімату, екологічних катастроф

тощо. Класичним прикладом збільшення рівня біозагроз є поширення в Європі катаральної лихоманки овець (блутангу), природні вогнища якої нещодавно обмежувались Північною Африкою та Близьким Сходом. Тільки за останні 20 років зареєстровано більше 30 нових інфекційних агентів, таких як ВІЛ, віруси Марбург, Ебола, Мачуно й інші, проти яких до цих пір немає ефективних засобів лікування та профілактики.

Для України особливу актуальність, як джерело небезпеки, мають також поховання тварин, які загинули від сибірки протягом двох минулих століть. Їх нараховується біля 15 тисяч, і основним завданням науки є вивчення збереження активності спор збудника та прогнозування потенційної небезпечності.

У зв'язку з вищезазначеним, істотне місце в системі біологічної безпеки держави повинно займати наукове забезпечення протиепізоотичних заходів, яке має бути спрямовано на:

- розробку державних і галузевих програм, які передбачають викорінення (ерадикацію) інфекційних хвороб тварин;
- розробку нормативно-законодавчої бази щодо боротьби та профілактики з інфекційних хвороб тварин у відповідності до вимог і рекомендацій МЕБ;
- розробку системи моніторингу та виявлення закономірностей епізоотичного процесу особливо небезпечних інфекцій з використанням інформаційно-комп'ютерних програм;
- розробку та впровадження діагностикумів на основі генної інженерії і клітинної біотехнології.

Говорячи за другу групу можливої небезпеки, яку несуть патогенні мікроорганізми, слід зазначити їх можливе використання в якості біологічної зброї шляхом несанкціонованого отримання з існуючих колекцій або непередбачених подій на цих підприємствах.

Так, потужним джерелом біологічної загрози є імовірні *аварії та диверсії на об'єктах*, де проводяться роботи з патогенними мікроорганізмами і токсинами. Яскравим прикладом є інцидент, що стався у 1979 році у Свердловську, де з секретного мікробіологічного центру відбувся витік бактеріального аерозолу – бойового штаму бацил сибірки. Уже через дві доби протягом двох тижнів помирало не менше 5 чоловік на добу, а остання смерть була зареєстрована через два місяці від початку спалаху захворювання на сибірку.

Серед загроз для міжнародної безпеки сьогодні значну роль відіграє і біологічний тероризм.

І тут особливу небезпеку становлять збудники, які стабільні у зовнішньому середовищі та придатні до розповсюдження аерозольними методами. У ХХ столітті було зареєстровано понад 100 підтверджених випадків неналежного використання біологічних агентів, з яких 19 представляли терористичні акти. Найбільш гучними були такі прецеденти в США: 1972 р. – застосування збудників тифу, дифтерії, дизентерії та менінгітів, 1984 р. – збудників сальмонельозу, 1991 р. – токсину рицину, 2001 р. – збуднику сибірки; в Японії: 1995 р. – збудників сибірки, Ку-лихоманки, лихоманки Ебола, токсинів ботулізму.

В Україні функціонує понад 3,5 тисячі мікробіологічних лабораторій, які підпорядковані різним відомствам. У цих лабораторіях постійно проводиться робота, яка пов'язана з виділенням, ідентифікацією, вивченням і підтриманням мікроорганізмів різних груп патогенності. Тільки в наукових установах УААН зберігаються, підтримуються та використовуються 1587 штамів мікроорганізмів.

Крім того в Україні на 14 підприємствах виробляються біологічні препарати, в яких також сконцентрована значна кількість патогенних штамів. Але всі підприємства потребують удосконалення системи фізичного захисту, умов біобезпеки та модернізації технологічного обладнання за сучасними стандартами.

Міжнародно-правове регулювання забезпечення біобезпеки здійснюється на підставі Конвенції про заборону розробки, виробництва і накопичення запасів бактеріо-

логічної та токсичної зброї і про їх знищення (1972 р.); Конвенції про біологічне різноманіття (1992 р., Ріо-де-Жанейро); Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття (Монреаль, 2000 р.). Крім цього в більшості країн Європи розроблено Національні програми біобезпеки, які включають систему нормативно-правових актів, що регулюють питання біобезпеки та біозахисту.

Однак незважаючи на існуючу систему забезпечення біологічної безпеки нашої держави, у зв'язку зі збільшенням ризиків, вона є недостатньою у переважній більшості аспектів. Тому ми повинні сконцентрувати нашу увагу на:

- розробці та впровадженні технічних регламентів, що забезпечують виконання вимог біологічної безпеки;
- розробці та впровадженні засобів механізмів захисту інформації в області забезпечення біологічної безпеки;
- удосконаленні систем контролю й управління фізичним, протипожежним і протипожежним захистом.

Торкаючись проблем генетичної безпеки слід зазначити, що за останні роки в біології отримано низку результатів, а сучасні досягнення біотехнології у значних масштабах використовуються в багатьох галузях народного господарства.

Біотехнологія, а особливо її складова – генетична інженерія, нині стала реальною силою, унаслідок чого у світі бурливо формується ринок генетично модифікованих організмів (ГМО). За даними спеціалізованого агробіотехнологічного агентства ISAAA, за останні дванадцять років світова площа під ГМР збільшилась більше ніж у 70 разів – з 1,7 млн. га у 1996 році до 125 млн. га у 2008 році (*що становить 8,3 % від сільськогосподарських угідь у світі (1,5 млрд. г)*).

Нині ГМР культивуються у 25 країнах світу, у 2008 р. додалися такі країни як Буркіна-Фасо, Єгипет і Болівія.

Очевидно, що використання ГМР у світі стало незворотнім процесом. Однак, всебічна оцінка ризиків є необхідною умовою для випуску й комерціалізації будь-якої технології. До основних потенційних ризиків, які можуть нести ГМО слід віднести:

- потенційну токсичність і алергійність нових білків та цілісного продукту;
- екологічні ризики від вивільнення ГМО у навколишнє природне середовище (імовірність переносу генів від ГМО іншим рослинам і поява гіперстійких бур'янів та шкідників);
- економічні ризики від використання ГМО (імовірність заміни звичайних сортів на ГМР і повна залежність від іноземних компаній).

Питання про можливі наслідки для здоров'я людини від використання ГМО вивчається у великій кількості лабораторій, знаходиться під контролем різних національних і міжнародних організацій (USDA, FDA, FAO тощо).

Порядок використання ГМР для тих чи інших цілей шляхом створення відповідної законодавчої бази легалізували вже понад 50 країн світу. Свою позицію щодо використання ГМО Україна висловила, приєднавшись у 2002 році до *Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біорізноманіття* (Закон України від 12.09.2002 р. № 152-IV).

У нашій країні в 2007 р. прийнятий також Закон «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів». У цьому Законі викладені основні принципи державної політики в галузі поводження з ГМО, головні з яких – пріоритетність збереження здоров'я людини й охорони навколишнього природного середовища. Застосування Закону вимагає розроблення та затвердження багатьох підзаконних актів.

Крім формування вказаної нормативно-законодавчої бази, діяльність вітчизняної науки повинна бути сконцентрована на розроблення методик для поглибленого та своєчасного виявлення токсичних і алергенних речовин у трансгенних об'єктів і моніторинг за використанням ГМО.

Одним з головних завдань науки є також підняття загального освітянського рівня суспільства. Останнім часом у вітчизняних колах ведеться дискусія відносно перс-

пектив використання ГМО в Україні, однак вона не завжди спирається на професійну точку зору фахівців.

Тенденція розвитку та впровадження сучасних агробіотехнологій в Україні, контролювання генетичної безпеки держави у першу чергу залежить і безперечно починається з підготовки високоосвічених і кваліфікованих кадрів у цій галузі. Усі ці роботи потребують ґрунтовних знань і фахової підготовки з питань генетики, біотехнології, безпеки та біозахисту та відповідної матеріально-технічної бази.

У комплексі проблем, пов'язаних з біологічною та генетичною безпекою, ключове місце займають етичні проблеми. Урегулювання цих проблем мінімізує можливість несанкціонованого використання мікроорганізмів або відповідних технологій не за прямим їх призначенням.

Тому розробка Кодексу біоетики, правил поведінки та відповідальності для фахівців, що працюють у відповідних галузях, для нашої академії є пріоритетним завданням. Кодекс біоетики повинен включати наступні елементи:

- критерії визначення досліджень і робіт подвійного призначення;
- перелік наукових сфер, у яких проекти, що виконуються, мають найбільший ризик з точки зору отримання результатів подвійного значення;
- організація та регулювання нагляду за науково-освітньою діяльністю;
- запобігання використанню наукових досягнень і знань у цілях, які суперечать положенням Конвенції.

Ураховуючи важливість питання біологічної безпеки, у червні 2009 р. Президентом України був підписаний указ про створення Комісії з біологічної безпеки та біологічного захисту при РНБО України. Одним з основних завдань комісії є координація заходів, спрямованих на удосконалення державної політики з питань біологічної безпеки, а також визначення інтересів держави в цьому напрямку. Першочерговою задачею в роботі комісії є розробка Національної програми з біозахисту та біобезпеки, яка повинна стати базовим документом при вирішенні існуючих проблем і запобіганні надзвичайним ситуаціям у цій сфері.

Таким чином необхідно констатувати, що проблеми біологічної безпеки набирають усе більшої актуальності, а перспективи їх вирішення або зменшення загрози напряму залежать від формування послідовної державної політики та рівня її науково-методичного забезпечення, тому цей напрям повинен стати пріоритетним для вітчизняної науки.

BIOLOGICAL AND GENETIC SAFETY OF UKRAINE. PROBLEMS AND WAYS OF THEIR SOLUTION.

Golovko A.M. Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, Kyiv, Ukraine

Problem of biological safety is an important component of the national safety of our state, because of wide spread of infectious diseases, availability of the collections of strains of microorganisms and acts of bioterrorism in the world, and also because of wide application of biotechnological achievements. With the purpose of rise of the level of biosafety and biosecurity, it is necessary to develop state policy, based on the world experience and recommendations.