

До проблеми безпечності харчування у Збройних Силах України в умовах загрози радіаційного зараження

To the problem of food safety in the Armed Forces under the threat of radiation contamination

Любов Якиминська * A

*Corresponding author: кандидат історичних наук, викладач кафедри, e-mail: yakim-l@ukr.net, ORCID: 0000-0003-0730-8764

Ігор Пастернак A

кандидат юридичних наук, професор кафедри, e-mail: pasternak2903@ukr.net

Денис Іваніцький B

старший інспектор, e-mail: yakim-l@ukr.net

Liubov Yakymynska * A

*Corresponding author: candidate of historical sciences, lecturer of the department, e-mail: yakim-l@ukr.net, ORCID: 0000-0003-0730-8764

Igor Pasternak A

candidate of legal sciences, professor of the department, e-mail: pasternak2903@ukr.net

Denis Ivanitskyi B

senior inspector, e-mail: yakim-l@ukr.net

^A Військова академія, м. Одеса, Україна

^B Аудит логістичного (технічного) забезпечення, м. Одеса, Україна

^A Military Academy, Odesa, Ukraine

^B Audit of logistic (technical) support, Odesa, Ukraine

Received: February 8, 2023 | Revised: February 18, 2023 | Accepted: February 28, 2023

DOI: 10.33445/sds.2023.13.1.12

Мета роботи: аналіз можливостей превентивних заходів, які здатні мінімізувати ризики зараження продовольства в результаті техногенних катастроф, пов'язаних з обстрілами державою-терористом АЕС та інших об'єктів критичної інфраструктури, або використання Росією "брудних бомб".

Метод: історичний метод, метод порівняння.

Результати дослідження: визначено, що додавання радіонуклідів у продукти харчування, призначені для ЗСУ, є трудомістким і неефективним процесом. З огляду на це вірогідність його використання є мінімальною. Радіоактивне зараження внаслідок вибуху ядерної бомби носитиме комплексний характер, внаслідок чого знезараження продовольства у радіоактивній зоні не матиме скільки-небудь ефективного результату.

Цінність дослідження: Продовольчі служби ЗСУ мають знати, як проводити превентивні заходи, направлені на недопущення потрапляння радіонуклідів у продукти харчування у випадку техногенної катастрофи, а також здійснювати очищення забрудненого продовольства.

Тип статті: теоретична.

Purpose: is devoted to the analysis of the possibilities of preventive measures that can minimize the risks of food contamination as a result of man-made disasters associated with the shelling of nuclear power plants and other critical infrastructure facilities by a terrorist state, or the use of "dirty bombs" by Russia.

Method: historical method, method of comparison.

The results of the study: it was determined that the addition of radionuclides to food intended for the Armed Forces is a time-consuming and inefficient process. Given this, the probability of its use is minimal. Radioactive contamination due to the explosion of a nuclear bomb will have a complex nature, as a result of which food decontamination in the radioactive zone will not have any effective result.

Value: Food services of the Armed Forces should know how to carry out preventive measures aimed at preventing radionuclides from entering food products in the event of a man-made disaster, as well as cleaning contaminated food.

Papertype: theoretical.

Ключові слова: радіоактивне забруднення, радіаційна загроза, продовольча служба, техногенна катастрофа, знезараження продовольства.

Key words: radioactive pollution, radiation threat, food service, man-made disaster, food decontamination.

1. Вступ

Російська федерація веде бойові дії на території України, нехтуючи не тільки нормами міжнародного права та елементарними принципами здорового глузду, ставлячи під загрозу радіаційного зараження весь європейський регіон. З моменту відкритого нападу на Україну 24 лютого 2022 року російські війська використовували заражену радіаційними викидами територію Чорнобильської атомної електростанції у якості полігону та бази дислокації [1]. Накази окопуватися у так званому "Рудому лісі", які вище командування віддавало своїм військам, свідчить про абсолютне нерозуміння ними елементарних принципів радіаційної безпеки. Масові свідчення щодо опромінення російських військових і розвиток у них променевої хвороби жодним чином не зупинили російське командування від використання

атомних електростанцій для розміщення своїх військ [1]. Саме на території Запорізької АЕС розташовані техніка та жива сила РФ [1, 2].

Після чергового масованого обстрілу критичної інфраструктури України 23.11.2022 відбулося аварійне відключення енергоблоків Південноукраїнської та Хмельницької атомних електростанцій [1]. Також цього дня повідомлялося про витік радіації на ЗАЕС.

Такі дії російської федерації повністю суперечать нормам міжнародної безпеки і спричинюють ризик радіаційного забруднення середовища. З огляду на це видається доцільним розглянути основні аспекти радіаційного забруднення харчових продуктів: способи забруднення, шляхи виявлення, методи, які мінімізують ризик зараження.

Історіографія проблеми

Світ постав перед проблемою наукового дослідження впливу радіаційного забруднення, в тому числі – продуктів харчування, після винайдення і практичного застосування ядерної зброї у японських містах Хіросіма і Нагасакі. В 60-х роках ХХ ст. було ініційовано цілу низку досліджень в західних науково-дослідних інститутах, в яких вчені почали осмислювати шляхи зараження продуктів харчування та шукати способи очищення його від негативного впливу радіоактивних часточок. Вплив радіоактивних опадів на подальший ріст рослин став темою для серії досліджень Національному [3]. Радіаційне забруднення їжі та шляхи зменшення рівня радіоактивності досліджував також канадський дослідник Е. Массей [4].

Аварія на Чорнобильській АЕС спричинила новий сплеск наукових досліджень впливу радіації на організм людини, в тому числі – тієї, що потрапила в організм із зараженими продуктами харчування.

Після радіаційної аварії на АЕС у префектурі Фукусіма, яка сталася 11 березня 2011 р., міжнародними організаціями було проведено ґрунтовний аналіз наслідків зараження продуктів харчування. Наслідком всебічного наукового дослідження даної проблематики стала публікація наукових досліджень, а також прийняття ряду нормативних документів, де містяться критерії визначення рівня радіаційного забруднення, норми радіаційного фону в продовольстві тощо [5]. Компаративні дослідження рівня зараженості окремими радіоактивними елементами внаслідок аварії на АЕС у префектурі Фукусіма продовжуються. Так, на сайті інформаційного центру було опубліковано відповідне дослідження вченого-радіолога Танімура Нобуко [6].

Принципи здійснення радіоекологічного моніторингу, в тому числі – продуктів харчування, викладені І.М. Гудковим, В.О. Кашпаровим, О.Ю. Паренюком [7].

Таким чином, весь масив літератури, присвяченої аналізу проблеми радіоактивного забруднення продовольства, можна поділити на наступні групи:

- нормативні документи, які регламентують порядок дій у випадку забруднення продовольства радіонуклідами та направлені на недопущення потрапляння потенційно небезпечного продовольства у вжиток або принаймні на зменшення його негативного впливу. Така література корисна для написання даної роботи, оскільки дозволяє провести загальну оцінку ставлення урядів країн світу до проблеми радіаційного забруднення продовольства;

- дослідження, направлені на виявлення рівня радіоактивної зараженості продовольства, а також найбільш типових шляхів потрапляння радіоактивних ізотопів у продукти харчування. В окрему підгрупу видається доцільним також виокремити матеріали, які репрезентують зміни допустимих рівнів радіаційного забруднення продовольства, які були затверджені на державному рівні;

- наукові роботи, присвячені аналізу шляхів зменшення вмісту радіонуклідів у зараженому продовольстві. Слід сказати, що роботи такого типу публікувалися переважно у другій половині ХХ ст., під час так званої "Холодної війни", коли існувала реальна загроза

використання ядерної зброї і науковці намагалися розробити хоч якийсь алгоритм дій, які зможуть забезпечити виживання людства навіть за умови радіаційної загрози.

2. Теоретичні основи дослідження

Під радіоактивним зараженням харчових продуктів розуміють забруднення продовольства радіоактивними продуктами ядерної реакції. Воно може бути спричинене:

- цілеспрямованим забрудненням окремих харчових продуктів радіоактивними речовинами з метою отруєння;
- ядерним вибухом;
- техногенною катастрофою чи цілеспрямованим викидом радіоактивних речовин («брудною бомбою»). Ці види зараження видається доцільним об'єднати в одну групу з огляду на те, що в їхньому результаті у навколишнє середовище потрапляють радіоактивні речовини, однак без миттєвого нейтронного і гамма-випромінювання.

Проаналізуємо ризики кожного з типів зараження продовольства більш детально.

Як показала справа з отруєнням Олександра Логвиненка, колишнього співробітника КДБ, радіоактивні ізотопи можуть стати ефективною отрутою при додаванні їх до продуктів харчування. Внутрішнє опромінення, отримане внаслідок вживання заражених радіоактивними часточками продуктів харчування, призвело до летального наслідку. Разом з тим, аналіз інших аналогічних випадків не дає змогу говорити про універсальність використання подібного роду речовин як оптимального способу отруєння. Так, в XXI столітті було виявлено та задокументовано 8 справ з використанням радіоактивних матеріалів у якості отрути, у результаті яких 36 чоловік захворіло і 1 особа загинула. Зважаючи на складності у використанні, Національний департамент безпеки США не розглядає радіоактивну загрозу цілеспрямованого зараження харчових продуктів, призначених для збройних сил, як таку що може мати місце. Дослідники Е.Мара і Л.МакГранх [8] пояснюють це тим, що отримання радіоактивних ізотопів є досить складним процесом і можливе тільки тими особами, які мають безпосередній доступ до цих речовин. Крім того, зазначають вони, радіоактивне зараження досить легко нівелювати шляхом елементарної обробки харчових продуктів. Наприклад, промивання отруєних продуктів продовольства звичайною водою суттєво знижує ризик отруєння радіаційними ізотопами. Видається доцільним зауважити, що ці висновки актуальні і для України. Навіть з огляду на доступність радіоактивних речовин для держави-терориста, більш імовірним видається їх використання для створення "брудної бомби", що значно збільшить можливу зону зараження та кількість потенційних жертв. З огляду на це, ми не будемо аналізувати ризики цілеспрямованого зараження окремих видів продовольства радіоактивними матеріалами, оскільки вони видаються малоімовірними.

Забруднення продовольства також може відбутися наслідок ядерного вибуху, коли все навколишнє середовище відчуває на собі колосальний вплив радіації. Ядерний вибух призводить до розвитку двох типів опромінення: зовнішнього і внутрішнього. У довкіллі утворюється під впливом ядерного вибуху миттєве нейтронне і гамма-випромінювання, яке спричиняє формування радіоактивних ізотопів. Воно дуже агресивне і вражає все: і людей, і тварин, і рослини. Внутрішнє опромінення розвивається внаслідок попадання радіоізотопів в організм з їжею та водою, а також з повітрям. Рівень зовнішнього зараження є надзвичайно інтенсивним, і, таким чином, зниження кількості радіоактивних часточок, які потрапляють в організм з продуктами харчування, за умови постійного отримання альфа-активних нуклідів з повітрям під час дихання, не спроможне суттєвим чином покращити загальну ситуацію. Разом з тим, якщо аналізувати групи продовольчих продуктів, які опинилися в зоні ураження, варто зазначити, що найбільш радіоактивно "чистими" будуть щільно закриті у скляних банках або бляшанках, у вакуумному пакуванні [9].

Спосіб та рівень радіоактивного зараження внаслідок аварій техногенного характеру (наприклад, витік з ядерного реактора внаслідок обстрілів, витік під час транспортування чи зберігання радіоактивних відходів, витоку радіоактивних матеріалів промислового чи то медичного характеру) або використання Росією "брудних бомб" залежить від типу речовин, що використовувалися та характеру зараження місцевості. Разом з тим, яким би не був шлях потрапляння радіоактивного матеріалу в навколишнє середовище, інтенсивність отруєння визначається ризиками опромінення шляхом контакту з зараженими часточками, в тому числі – вживання радіоактивно зараженого продовольства та води. Таким чином, зменшення вмісту радіонуклідів у харчових продуктах здатні значно знизити ризики отруєння.

Як уже зазначалося вище, аварія на АЕС у Фукусімі спричинила сплеск наукових пошуків в області радіології. Чималий пласт порівняльних досліджень, які проводилися в різних країнах після аварії на АЕС у префектурі Фукусіма, були присвячені пошуку способів убезпечення продуктів харчування від радіоактивного зараження після витоку радіації. Дослідники передусім зосереджували свою увагу на способах виявлення рівня радіаційного зараження продовольства, яке походить з регіонів, що зазнали витоків радіації [10]. Способи зменшення рівня радіаційного забруднення зараженого продовольства шукали вчені з Японії та Індонезії, з регіонів, які зазнали безпосереднього впливу радіації. Ці території не можуть просто відгородитися від радіоактивного забруднення прийняттям законів щодо заборони ввезення тієї чи іншої групи товарів, індекс зараження яких є зависоким [11].

3. Постановка проблеми

Метою дослідження є вивчення міжнародного досвіду запобігання радіаційному забрудненню харчових продуктів та способів їх очищення з метою вироблення оптимальних стратегій дій з огляду на функціонування Збройних Сил України в умовах підвищеного рівня радіаційної загрози, який створюється діями армії протягом всього періоду відкритого воєнного конфлікту.

4. Результати

У зв'язку з тим, що російська федерація не дотримується елементарних правил міжнародної безпеки та основоположних принципів міжнародного права щодо ведення війни, ризик радіаційного забруднення харчових продуктів на даний момент є надзвичайно високим.

Як зазначали дослідники Shuying Kong, Baolu Yang, Fei Tuo, основною проблемою, яка не дозволила максимально оперативно реагувати на радіаційне забруднення продовольства внаслідок аварії на АЕС у префектурі Фукусіма, була відсутність чітких інструкцій з детальним алгоритмом дій у надзвичайній ситуації. Внаслідок цього механізм захисту від радіації та зменшення рівня забруднення продовольства було запущено з певною затримкою.

Для України особливо цінними будуть рекомендації, розроблені в Японії, в країні, яка безпосередньо зазнала техногенної радіаційної катастрофи, оскільки рекомендаційні листи інших країн направлені, в першу чергу, на те, щоб не допустити ввезення продовольчої продукції, в якій вміст радіонуклідів перевищує встановлені норми, з потенційно небезпечних регіонів, забруднених радіацією.

Як вже зазначалося раніше, основний масив досліджень, направлених на пошуки шляхів зменшення рівня зараженості продовольства після радіоактивного викиду, були здійснені в другій половині ХХ ст. Новітні наукові пошуки були значно більшою мірою зосереджені на шляхах виявлення ступеня радіаційного зараження та недопущенні використання продовольства, яке може становити загрозу для здоров'я людини. Звісно, такий підхід є оптимальним для країн, на території яких не було безпосереднього радіоактивного викиду.

Аналіз урядових настанов Японії після аварії на АЕС дозволяє говорити про те, що тільки в одній префектурі було заборонено вживати продовольство місцевого походження. Щодо ряду інших японських префектур, були введені обмеження на експорт, але не на вживання місцевими жителями.

Питання експорту сільськогосподарської продукції в умовах радіаційного зараження виходить за межі нашого дослідження. Головним завданням даної роботи є визначити оптимальний алгоритм дій начальника продовольчої служби в умовах перманентної радіаційної небезпеки, яку створюють постійні ракетні обстріли Росії.

З огляду на це, для зменшення ризику радіаційного забруднення через їжу видається доцільним рекомендувати наступне.

Для запобігання можливому зараженню продовольства під час потрапляння радіоактивних матеріалів у навколишнє середовище:

- замовляти продукти з тривалим терміном придатності з додатковим (наприклад, вакуумним) пакуванням

- замовити для зберігання достатню кількість лимонної кислоти для того, щоб була можливість оперативного зменшення рівня радіаційного забруднення у продуктах харчування.

Для зменшення негативного впливу радіації після потрапляння радіоактивних ізотопів у навколишнє середовище:

У складських приміщеннях:

- всі зайві двері та вікна необхідно заштукатурити, скло промастити замазкою, на всі двері вставити ущільнювачі, засуви натяжного типу. Також треба захистити вікна віконницями, між віконницями та вікнами вставити гумові прокладки;

- на вентиляційні отвори встановити металеві ковпаки;

- двері необхідно оббити листовим залізом на висоту 15-30 см;

- всі запаси продовольства накриваються брезентом або синтетичною плівкою.

Під час транспортування:

Перевезення продовольства здійснюється на транспортних засобах із закритими кузовами, отвори яких належним чином ущільнені. Також транспортні засоби повинні бути оснащені брезентом, поліетиленовою пилонепроникною плівкою або тарою.

Для транспортування борошна використовується транспорт, кузов якого герметизований.

Молоко та молочні продукти перевозяться у герметичних ємностях. М'ясо та м'ясопродукти потребують використання додатково поліетиленової упаковки.

Знезараження продовольства, яке зазнало радіоактивного впливу

Для того, щоб зменшити негативний вплив радіації, необхідно, в першу чергу, здійснити знезараження території, де знаходиться продовольство. Для цього необхідно здійснити механічне видалення радіоактивних речовин. Зберігання протягом тривалого часу також призводить до зменшення рівня радіаційної зараженості (за умови відсутності радіації в повітрі, або змін, викликаних атомним вибухом. Іншими словами, якщо стався витік (викид) радіоактивних речовин в навколишнє середовище, перебування на)

Сипучі продукти можна знезаразити, використовуючи пневматичні вакуумні пристрої, які втягують верхні заражені шари продовольства.

Якщо продовольство утримувалося в тарі, для проведення дезактиваційних заходів достатньо промити тару (наприклад, скляні банки тощо) мильним розчином 2-3 рази. Для продовольства, яке має багат шарове пакування, видалається верхній шар пакування.

Для того, щоб знезаразити борошно, яке утримувалося в мішках, його опускають у воду, видалають шар кірки, що утворилася і пересипають у чисту тару. Якщо неможливо таким

чином утворити кірку на продукті, мішок розкривають, загортають краї наверх і обережно пересипають вміст (крупя, сіль, цукор тощо) у чисту тару. Також можливе використання методу парафінування, коли мішок обливається розплавленим парафіном і через годину після його застигання твердий шар разом з мішковою розрізається.

Для того, щоб не допустити розповсюдження радіоактивних часточок в навколишньому середовищі, мішкова та інші заражені радіацією пакувальні елементи закопують у спеціально відведеному місці або знезаражують.

З сала, м'яса, вершкового масла сирів зрізають 1-1,5 см верхнього шару. Вимочування продукту у підсоленій воді, а також тривала термічна обробка також зменшують рівень радіоактивного зараження продовольства.

Молоко заморожують або знищують.

Всі коренеплоди потребують промивання у значній кількості проточної води, капусту та цибулю очищують від верхнього шару.

В ковбасних виробках ретельно промивають плівку, після чого – знімають її. У риби видаляють луску та шкіру.

Вода очищується методом фільтрації, відстоювання, або перегонки (випаровування з подальшою конденсацією пари).

6. Висновки

Таким чином, у дослідженні проаналізовані можливі типи радіаційної загрози, а саме: використання радіонуклідів у якості безпосередньої отруйної речовини, доданої в продукти харчування, загроза ядерного вибуху та радіаційне зараження техногенного характеру (в тому числі – використання "брудної" бомби). Визначено, що додавання радіонуклідів у продукти харчування, призначені для ЗСУ, є трудомістким і неефективним процесом. З огляду на це вірогідність його використання є мінімальною. Радіоактивне зараження внаслідок вибуху ядерної бомби носитиме комплексний характер, внаслідок чого знезараження продовольства у радіоактивній зоні не матиме скільки-небудь ефективного результату. Разом з тим, при радіаційному зараженні техногенного характеру, вчасні та правильні дії по знезараженню продовольства здатні суттєвим чином убезпечити особовий склад від ризику внутрішнього радіаційного опромінення внаслідок вживання в їжу радіоактивно зараженого продовольства. Продовольчі служби ЗСУ мають знати, як проводити превентивні заходи, направлені на недопущення потрапляння радіонуклідів у продукти харчування у випадку техногенної катастрофи, а також здійснювати очищення забрудненого продовольства.

7. Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

8. Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Війна в Україні: нинішні загрози радіаційній та ядерній безпеці країни. URL: <https://www.uation.org/2022/03/02/vijna-v-ukrayini-ninishni-zagrozi-radiatsiijnij-ta-yadernij-bezpetsi->

References

1. Viina v Ukraini: nynishni zagrozy radiatsiijnii ta jadernii bezpetsi krainy. Available from : <https://www.uation.org/2022/03/02/vijna-v-ukrayini-ninishni-zagrozi-radiatsiijnij-ta-yadernij-bezpetsi->

- [krayini.html](#) (дата звернення 14.10.2022)
2. Угроза ядерного розповсюдження. URL: <https://www.un.org/ru/ga/iaea/facts.shtml> (дата звернення 14.10.2022)
3. National Research Council. Committee on effects of atomic radiation on agriculture and food supplies: the behavior of radioactive fallout in soils and plants. National Academy of Science. National Research Council/ Washington. 1963.
4. Massey, E. E. The Radioactive Contamination of Food Following Nuclear Attack. *Can Med Assoc J.* Volume 96(4); 1967 Jan 28. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/issues/146656/> (дата звернення: 14.10.2022)
5. Nuclear accidents and radioactive contamination of foods 30p March 2011 URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/radiation/nuclear-accidents-and-radioactive-contamination-of-foods85f9b31e-9323-4e02-96ab-0fc26cbab9dc.pdf?sfvrsn=8cff82e_1&download=true (дата звернення 17.10.2022)
6. Radioactive Cesium Contamination of Food After the Fukushima Nuclear Accident Summary up to Fiscal Year 2019. By Tanimura Nobuko (CNIC staff). BY CITIZENS' NUCLEAR INFORMATION CENTER. PUBLISHED FEBRUARY 11, 2021. <https://cnic.jp/english/?p=5326> (дата звернення 21.10.2022)
7. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2018. 321 с.
8. Defending the militare food supply acquisition, preparation, and protection of food at U.S. Military installations. URL: <https://www.files.ethz.ch/isn/134777/DTP%2068%20Defending%20the%20Military%20Food%20Supply.pdf>.
9. Рекомендації щодо знезараження харчових продуктів та кормів у разі хімічної, біологічної небезпеки. Інтернет-ресурс. URL: [https://www.cherk-](https://www.cherk-krayini.html)
- [krayini.html](#) (дата звернення 14.10.2022)
2. Ygroza jadernogo rasprostranenia. Available from : <https://www.un.org/ru/ga/iaea/facts.shtml> (дата звернення 14.10.2022)
3. National Research Council. Committee on effects of atomic radiation on agriculture and food supplies: the behavior of radioactive fallout in soils and plants. National Academy of Science. National Research Council/ Washington. 1963.
4. Massey, E. E. The Radioactive Contamination of Food Following Nuclear Attack. *Can Med Assoc J.* Volume 96(4); 1967 Jan 28. Available from : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/issues/146656/> (дата звернення: 14.10.2022)
5. Nuclear accidents and radioactive contamination of foods 30p March 2011 Available from : https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/radiation/nuclear-accidents-and-radioactive-contamination-of-foods85f9b31e-9323-4e02-96ab-0fc26cbab9dc.pdf?sfvrsn=8cff82e_1&download=true (дата звернення 17.10.2022)
6. Radioactive Cesium Contamination of Food After the Fukushima Nuclear Accident Summary up to Fiscal Year 2019. By Tanimura Nobuko (CNIC staff). BY CITIZENS' NUCLEAR INFORMATION CENTER. PUBLISHED FEBRUARY 11, 2021. Available from : <https://cnic.jp/english/?p=5326> (дата звернення 21.10.2022)
7. Gudkov I.M., Kashparov V.O., Pareniuk O.U. Radioecologitchnui monitoriong: navtchalnyi posibnyk. Kyiv, 2018. 321 s.
8. Defending the militare food supply acquisition, preparation, and protection of food at U.S. Military installations. Available from : <https://www.files.ethz.ch/isn/134777/DTP%2068%20Defending%20the%20Military%20Food%20Supply.pdf>.

- [consumer.gov.ua/novyny/3651-rekomendatsii-shchodo-znezarazhennia-kharchovykh-produktiv-ta-kormiv-u-razi-khimichnoi-biologichnoi-nebezpeky](https://www.consumer.gov.ua/novyny/3651-rekomendatsii-shchodo-znezarazhennia-kharchovykh-produktiv-ta-kormiv-u-razi-khimichnoi-biologichnoi-nebezpeky).
10. Codex guideline levels for radionuclide in foods contaminated following a nuclear or radiological emergency. URL: <http://www.fao.org/crisis/27242-0bfef658358a6ed53980a5eb5c80685ef.pdf>.
 11. Shuying Kong Baolu Yang Fei Tuo. Advance on monitoring of radioactivity in food in China and Japan after Fukushima nuclear accident. *Radiation Medicine and Protection*. Volume 3, Issue 1, March 2022, Pages 37-42. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666555722000065>
 9. Rekomendatsii schodo znezaragennia hartchovuh productive ta kormiv u razi himitchnoi, biologitchnoi nebezpeku. Available from : <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/3651-rekomendatsii-shchodo-znezarazhennia-kharchovykh-produktiv-ta-kormiv-u-razi-khimichnoi-biologichnoi-nebezpeky>.
 10. Codex guideline levels for radionuclide in foods contaminated following a nuclear or radiological emergency. Available from : <http://www.fao.org/crisis/27242-0bfef658358a6ed53980a5eb5c80685ef.pdf>.
 11. Shuying Kong Baolu Yang Fei Tuo. Advance on monitoring of radioactivity in food in China and Japan after Fukushima nuclear accident. *Radiation Medicine and Protection*. Volume 3, Issue 1, March 2022, Pages 37-42. Available from : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666555722000065>