

РОЗВІНЧАННЯ ОСНОВНИХ «МІФІВ» СУЧАСНОСТІ ЩОДО ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ

Беркут М. Є., студ. (група ХН-81, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Розглянуто сутність поняття «генетично модифіковані організми». Досліджено наявні теорії щодо впливу генно-модифікованих організмів (ГМО) на організм людини та на навколишнє середовище.

Ключові слова: генно-модифіковані організми, екологія, здоров'я людини, вплив.

Abstract. The essence of the concept of «genetically modified organisms» is considered. Existing theories on the impact of genetically modified organisms (GMOs) on the human body and the environment have been studied.

Keywords: genetically modified organisms, ecology, human health, impact.

Вступ. Швидке зростання населення планети призводить до загострення проблеми голоду. Усе більше інтелектуальних ресурсів людства спрямовується на покращення якісного та кількісного складу харчових продуктів. Розвиток генної інженерії дозволив створити організми, що мають конкретні властивості, наприклад, стійкість до різноманітних кліматичних умов чи отрут, що використовуються у сільськогосподарській діяльності – генно-модифіковані організми (ГМО).

Аналіз стану питання. З появою чогось нового одразу з'являються різноманітні припущення щодо користі або шкоди об'єкту. ГМО не є виключенням з цієї закономірності: з самого створення першого генно-модифікованого організму почали з'являтися «міфи», пов'язані з його впливом на організм людини та навколишнє середовище. Однак, чи відповідають ці ідеї дійсності – досить актуальне питання, відносно якого, досі ведуться різноманітні дослідження та палкі суперечки [1].

Мета роботи: спростувати або підтвердити інформацію щодо впливу генетично модифікованих організмів здоров'я людини та екосистеми.

Методики, матеріали та результати досліджень. Для того, аби розумно підійти до аналізу існуючих теорій про ГМО, насамперед, слід визначитися, що саме називають ГМО. Всесвітня організація охорони здоров'я визначає це поняття таким чином: «Генетично модифіковані організми – це організми, чий генетичний матеріал було змінено, при чому такі зміни були б неможливі в природних умовах в результаті розмноження чи природньої рекомбінації» [2]. Розробка генно-модифікованих організмів здійснюється з метою отримання продукції з нижчою собівартістю, більшими строками зберігання, більшою харчовою цінністю тощо. Нині модифікуються переважно рослини і, здебільшого, для підвищення рівня захисту культур від хвороб та сільськогосподарських отрутохімікатів [3].

Розібравшись, що таке ГМО, можна переходити до розгляду основного питання – які «міфи» щодо генетично модифікованих організмів існують і

наскільки вони відповідають дійсності.

1) Не доведено, що ГМО безпечні.

Перед тим, як товар буде допущено до реалізації, його досліджують у лабораторії. Міністерство аграрної політики та продовольства України слідкує за сертифікацією генно-модифікованої продукції [4], тож все, що лежить на полицях магазинів є умовно безпечним для споживання людиною.

2) Їжа без ГМО більш корисна, а традиційні продукти завідома більш безпечні.

Як уже було сказано, генетичні модифікації проводяться задля підвищення стійкості організмів до хвороб та шкідників. Тож, при споживанні ГМО зменшується ризик отруїтися грибком чи вірусом, для яких можуть бути «домівкою» традиційні продукти (без ГМО). Крім того зменшується потреба у внесенні добрив та засобів боротьби зі шкідниками, тому кінцеві продукти містять меншу кількість отрутохімікатів та продуктів їх розкладу, що також є більш безпечно для організму споживача.

3) Всі продукти, що містять генно-модифіковані організми, підлягають жорсткому контролю.

При модифікації генів враховується значна кількість факторів і проводиться немало досліджень щодо безпечності отриманих організмів. Однак всі вони проводяться *in vitro* (техніка виконання експерименту чи інших маніпуляцій у пробірці або у контрольованому середовищі поза живим організмом) і лише з отриманими організмами, а не з усіма продуктами, що їх містять. Тому, іноді, реальні реакції організму можуть відрізнятись. Тобто процес контролю за ГМО є більш складним, аніж для звичайних продуктів харчування, однак все ж значно простіший у порівнянні з, наприклад, лікувальними засобами.

4) Використання ГМО зменшує шкідливий вплив на довкілля.

Як вже було сказано, генетично модифіковані організми потребують меншої кількості отрутохімікатів, що добре позначається на стані природних вод та ґрунтів регіону. Однак, стійкість генно-модифікованих культур може бути небезпечним фактором, якщо генетично модифіковані організми будуть відтворюваними: такі організми неминуче потраплять до природних екосистем, що не контролюються людиною, а надзвичайна стійкість спричинить абсолютне домінування виду над іншими, що знищить біорізноманітність системи та призведе до катастрофічних наслідків. Тобто для довкілля досить небезпечною є можливість генетично модифікованих організмів мати потомство. Якщо ж цю можливість виключити, то ГМО можуть бути корисними для екології.

5) Генетично модифіковані організми здатні впливати на геном людини.

Якщо не вживати такі продукти внутрішньовенно, то шансів змінити ДНК людини вони не мають. Цей ризик, якщо є не більшим, аніж у випадку вживання звичайних продуктів: якщо при споживанні чорниці, її гени не змінюють геном людини, то її гени у помідорах теж навряд зможуть це зробити.

6) ГМО викликає безпліддя, рак, алергію.

Іноді до списку хвороб, винуватцями яких вважають ГМО, додають аутизм, хвороби Паркінсона та Альцгеймера та деякі інші. Як вже було сказано, генетично модифіковані організми не здатні вплинути на гени людини, тому викликати вроджені хвороби, на кшталт аутизму, чи підвищувати вроджену схильність до неінфекційних захворювань вони не в змозі [5].

Вплив генетично модифікованих організмів на ракові клітини нині досліджується. Нині є результативні дослідження ГМО в якості лікувальних агентів [6]. Тобто генно-модифіковані організми можуть стати ліками від раку у найближчому майбутньому. А от алергія є реальною проблемою: гени, що використовуються при модифікації можуть містити алергени, що призведе до алергічних реакцій організму споживача на генетично модифіковані продукти, що природньо алергії не викликають. Перенесення таких генів (які завідома містять алергени) заборонено [2], однак всі реакції організму передбачити неможливо, тому на цю тему досі ведуться дискусії. Це є досить вагомою причиною обов'язкової сертифікації та маркування генно-модифікованої продукції.

Висновки. Отже, ГМО – це організми, чії гени були штучно змінені таким чином, як це не могло б відбутися у природніх умовах. Модифікація організмів здійснюється лише за умови істотної вигоди для виробника чи споживача продукції. Як показали результати проведеного аналізу, значна кількість інформації, яка нині поширюється про ГМО – вигадка, яка не має наукового обґрунтування.

Науковий керівник: Полукаров Ю. О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Claire Marris Public views on GMOs: deconstruction the myths // EMBO, 2001. – vol. 2, no. 7. – p. 545-548.
2. Food, genetically modified [Електронний ресурс]: [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [© 2021 WHO] – Режим доступу <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/food-genetically-modified> – Назва з екрана.
3. Kang BC., Bae SJ., Lee S. et al. Chloroplast and mitochondrial DNA editing in plants. Nat. Plants 7, 899–905 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41477-021-00943-9>.
4. «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів»: Закон України від 31.05.07, № 35, ст. 484.
5. Modern food biotechnology, human health and development: an evidence-based study: Food Safety Department World Health Organization ISBN 92-4-159305-9.
6. Patyar, S., Joshi, R., Byrav, D.P. et al. Bacteria in cancer therapy: a novel experimental strategy. J Biomed Sci 17, 21 (2010). <https://doi.org/10.1186/1423-0127-17-21>.

ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ ПОВІТРЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЧЕК-ЛИСТА ПО ЗАПИЛЕНОСТІ

*Володченкова Н. В., канд. техн. наук, доц., Кружилко О. Є., докт. техн. наук, проф.,
Майстренко В. В., канд. техн. наук, доц.
(каф. ЕіЕД Технічний університет «Метінвест Політехніка»)*

Анотація. Моніторинг і дослідження стану повітря робочих зон металургійних підприємств доводить, що хімічні речовини та їх суміші, що утворюються в наслідок діяльності цих підприємств, стають причиною забруднення повітря, що призводить до професійних та хронічних захворювань та смертей працівників, в наслідок таких захворювань. За масштабами утворення шкідливих сумішей пилу металургійні підприємства займають одне з провідних місць.

Ключові слова: пил, металургійне підприємство, ризик, робоче місце.

Abstract. Monitoring and research of the air condition of the working areas of metallurgical enterprises proves that chemicals and their mixtures formed as a result of these enterprises cause air pollution, which leads to occupational and chronic diseases and deaths of workers as a result of such diseases. Metallurgical enterprises occupy one of the leading positions in terms of the scale of formation of harmful dust mixtures.

Keywords: dust, steel industry, risk, workplace environment.

Вступ. Металургійні підприємства – це складні виробничі комплекси, у складі яких є різні цехи або навіть окремі заводи. Технологічні процеси на таких підприємствах супроводжуються великим виділенням газів, пилу, шлаків, стічних вод, сміття, окалини та інших викидів.

Утворення та викиди таких речовин призводить до ризику виникнення професійних захворювань працівників, а також викликає забруднення навколишнього середовища та погіршення здоров'я працівників та населення. У працівників металургійних підприємств розвиваються хронічні та професійні захворювання, які нерідко призводять до інвалідності та летального результату. Також населення, яке мешкає поблизу заводів, згодом отримує тяжкі захворювання, оскільки змушені дихати забрудненим повітрям і вживати воду неналежної якості.

Аналіз стану питання. На різних стадіях циклу металургійного виробництва утворюються шкідливі речовини: гази, шлами, шлаки, пил. Руди, що використовуються в металургії, включають до свого складу деяку кількість важких металів, які згодом накопичуються виявляються в повітрі робочої зони та зонах розсіювання. Викиди та скиди від підприємств металургії переважно містять речовини 1-го та 2-го класу небезпеки. До 1 класу (найнебезпечнішого) відносяться: оксиди сірки, N, C, бензопірен, Hg, та ін. До 2 класу небезпеки відносяться деякі важкі метали: B, C, Ni, Cu, Mb, Pb, Cr.

Складні технологічні процеси металургійних підприємств є причиною

утворення у повітрі робочої зони пилу, оксиду вуглецю, сірчаного ангідриду, оксидів азоту. Найбільша кількість сумішей шкідливих і небезпечних речовин утворюється при наступних процесах:

- коксохімічного (оксиди вуглецю та сірки, аміак, вугільний пил);
- агломераційного (залізо, оксиди марганцю, кремнію, заліза, сірки, частинки міді, свинцю, титану та ін.);
- доменного (оксиди вуглецю та сірки, водень, азот, колошниковий пил, що містить оксиди різних металів);
- феросплавного (токсичний та нетоксичний пил, що містить оксиди металів);
- сталеплавильного (пил, що містить залізо, марганець, алюміній, хлор, фосфор та ін.);

Мета роботи: розроблення зручного та доступного у користуванні інструменту контролю, оцінки та аналізу стану повітря на наявність пилових сумішей. Для цього необхідно розробити єдині критерії оцінювання та проведення аудиту, визначити етапи та контрольні точки чек-листа стану забруднення повітря робочої зони працівників пилом.

Методики, матеріали і результати досліджень. Вплив на працівників пилу металургійних виробництв може спричинити захворюванням легенів, алергічні реакції та стати причиною інших захворювань. Пил, який можна вдихнути є лише частиною загального пилу, який неможливо побачити неозброєним оком.

Для запобігання виникнення професійних хвороб спричинених пилом або пиловими сумішами необхідно постійно проводити оцінку ризиків. Таку оцінку можна проводити за допомогою чек-листа, який передбачає:

- виявлення небезпек, що утворюються на робочому місці;
- джерело виникнення; причина виникнення; кількість працівників, які зазнали впливу кожного джерела; тривалість впливу за робочий день;
- частота впливу на робочому місці; характеристика пилу; концентрація пилу в повітрі робочої зони за робочий день.
- оцінку вищезгаданих ризиків;
- ефективність чинних стратегій контролю та практик на робочому місці;
- ефективні можливості наявних засобів контролю пилу;
- фактичне використання засобів індивідуального захисту;
- методи та процедури, які використовуються зараз або будуть використані в майбутньому;
- заходи та процедури, необхідні для контролю джерел пилу.
- перевірку, чи є вжиті заходи достатніми;
- встановлення необхідності ужиття додаткових заходів, визначення порядку їх пріоритетності;
- ознайомлення працівників та/або їх представників, з результатами оцінки та що усі фактори, які мають відношення до роботи, враховано і що винесено обґрунтоване чинне рішення про ризики та необхідні заходи з безпеки

праці та охорони здоров'я;

– забезпечити, щоб профілактичні заходи та методи роботи й технології виробництва, які вважалися необхідними були впроваджені за результатами оцінки ризиків, передбачали підвищення рівня захисту, який надано працівникам щодо безпеки та здоров'я.

При визначенні впливу пилу на організм працівника також необхідно враховувати інші чинники:

- кількість і вид пилу, що вдихається;
- склад пилу;
- форма пилових частинок;
- відносний розмір частинок, що вдихаються;
- тривалість експозиції;
- індивідуальний опір;
- звички до куріння;
- стан здоров'я та захворювання працівника;
- вік працівника.

Процедури оцінки пилового забруднення на робочому місці повинні враховувати нормальні умови експлуатації обладнання та проведення технологічного процесу, а також ситуації, що виникають внаслідок випадкового викиду у повітря робочої зони.

Висновки. Програма оцінки ризику впливу пилу на працівників з використанням уніфікованого чек-листа повинна включати моніторинг стану повітря робочої зони, контролю стану обладнання та його технічного обслуговування, контролю технологічних процесів та документовані процедури записів про медичний стан працівників. Це дозволить роботодавцю ефективно вживати заходів, необхідних для захисту здоров'я працівників та безпеки праці.

Література

1. НПАОП 27.0-1.01-08. Правила охорони праці в металургійній промисловості. URL: Про затвердження Правил охорони ... | від 22.12.2008 № 289 (rada.gov.ua).

2. W. Susihono, P. Gede Adiatmika. Assessment of inhaled dust by workers and suspended dust for pollution control change and ergonomic intervention in metal casting industry: A cross-sectional study. Heliyon. Volume 6, Issue 5, May 2020,– 219324132.

3. B.Paluchamy, D.P. Mishra, D.C. Panigrahi. Airborne respirable dust in fully mechanised underground metalliferous mines – Generation, health impacts and control measures for cleaner production. Journal of Cleaner Production. Volume 296, 10 May 2021. – 126524.