




DigiOmica

2023-1-BG01-KA220-HED-000155777



РП 3 Колаборативно обучение по
интегрирани омикс технологии за
екологична устойчивост - DigiOmica

Модул 5: *Интегрирани омикс технологии в
екотоксикологията*

➤ **Автори и институции**

Гамзе Юсел Ишилдар и Айсел Чаглан Гюнал
Университет Гази

➤ **Образователни цели:** целта на този модул е да представи знания за

- За областите на екотоксикологията и основните принципи и видове омикс технологии
- Начина, по който се интерпретират омикс данни в екотоксикологичните изследвания
- Приложението на омикс данните в оценките на риска за околната среда

➤ Резюме

Екотоксикологията се занимава с изучаването на въздействието на замърсителите на околната среда върху живите организми. Използването на омикс технологии в тази област осигурява разбиране на биологичните реакции на организмите на молекулярно ниво, което позволява по-всеобхватни и чувствителни анализи. В обхвата на омикс технологиите, геномиката изследва генетичната структура на организмите и как промените в тази структура реагират на стресовите фактори на околната среда; транскриптомиката изследва профилите на генната експресия; протеомиката изследва структурата и функцията на протеините; метаболомиката изследва профилите на метаболитите и промените в метаболитните пътища; а епигеномиката изследва ефектите на факторите на околната среда върху епигенетичните модификации. В този модул се разглеждат екотоксикологичните аспекти на водните и сухоземните екосистеми и тяхната възможна връзка с концепциите на омиката. Освен това, замърсяването на въздуха се разглежда в рамките на омикс концепциите. Не на последно място, обяснена е връзката на човешкия организъм, който заема важно място в хранителните вериги със замърсителите чрез помощта на омикс концепциите.

- **Очаквани резултати от ученето:** При завършване на този модул обучаващите се ще могат да:
 - Разполагат с обща информация за науката екотоксикология, интегрирана с омикс технологиите
 - Интегрират данните от омикс технологиите за оценка на молекулярните реакции на организмите към токсиканти в околната среда
 - Обясняват как екотоксикологията използва омикс технологии за оценка на биомаркерите на експозиция, въздействие и чувствителност на организмите
 - Научат кои са областите на прилагане на омикс технологиите във водните и сухоземните екосистеми
 - Изучават областите на използване на омикс технологиите в областта на човешкото здраве

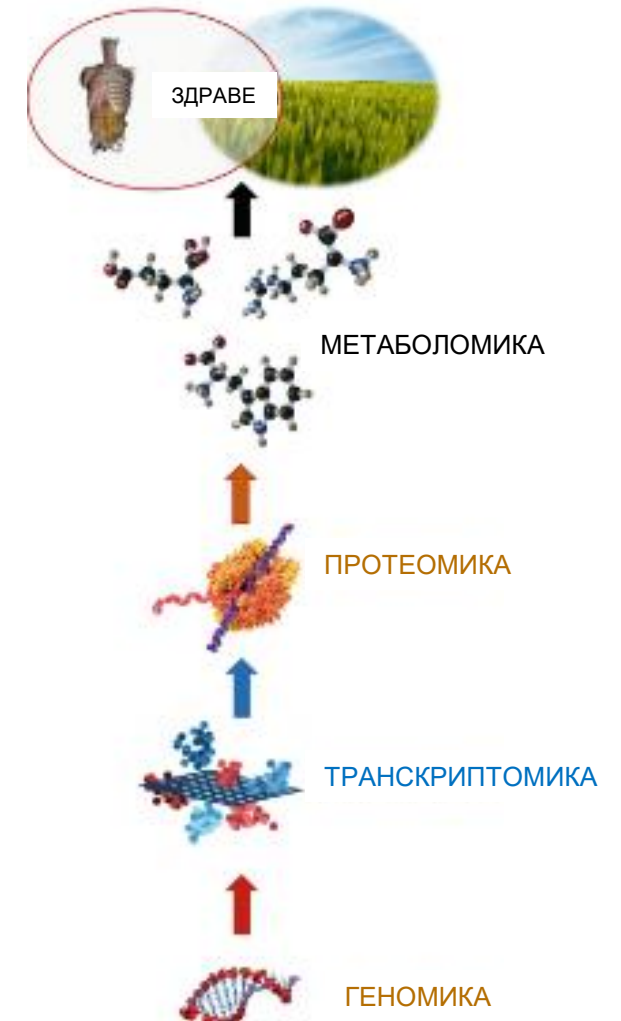
➤ Съдържание:

1. Въведение
 - 1.1 Определение и значение на екотоксикологията
 - 1.2 Въвеждане на омикс технологии
 - 1.2.1 Геномика
 - 1.2.2 Транскриптомика
 - 1.2.3 Протеомика
 - 1.2.4 Метаболомика
 - 1.2.5 Епигеномика
2. Използване на омикс данни в екотоксикологията
 - 2.1. Водни екосистеми
 - 2.2. Сухоземни екосистеми
 - 2.3. Замяряване на въздуха и екотоксикологични ефекти
 - 2.4. Въздействие върху здравето на човека и околната среда
3. Заключение
4. Литература

➤ Представяне на учебното съдържание

1. Въведение

В екологичните изследвания, изучаването на гените, мРНК, протеините и метаболитите е много важно за проучването на въздействието на замърсителите. През последните години набират скорост омикс изследванията, разработени с цел изследване на гени, мРНК, протеини и метаболити. Омикс технологиите, използвани в екологичен контекст, се фокусират върху изследването на механизмите на токсичните ефекти на замърсителите или веществата в резултат на остра и хронична експозиция. Екологичната омика има за цел да идентифицира целеви и нецелеви организми, да извърши оценка на риска, да осъществи мониторинг на околната среда и да разкрие тяхното въздействие върху човешкото здраве (Kesheri et al. 2024).



➤ Представяне на учебното съдържание

2. Използване на омикс данни в екотоксикологията

2.1 Водни екосистеми

Оценка на въздействието на замърсителите във водните екосистеми върху водните организми в рамките на различни омикс технологии

В изследванията на здравето на водните екосистеми проучването на водните организми е много важно за анализа на промените в околната среда и замърсяването ѝ. С развитието на омикс технологиите, броят на изследванията на екоотоксичността на водата се увеличава с всеки изминал ден. Единичните или мултиомиксните методи позволяват представянето на многоизмерни набори от данни за цялостно тълкуване на молекулярните реакции на биологичните системи. По този начин се изследва здравето на водните екосистеми (Nam et al. 2022).

➤ Представяне на учебното съдържание

2. Използване на омикс данни в екоотоксикологията

2.2 Сухоzemни екосистеми

транскриптомика в практически контекст

To evaluate the effects of pollutants in aquatic ecosystems on aquatic organisms within the scope of different omics technologies

The effects on terrestrial organisms affected by pollution in terrestrial ecosystems are examined with omics technologies. It is especially investigated with metagenomic and transcriptomic analyzes in soil microbial communities (Processor 2015).



➤ Представяне на учебното съдържание

2. Използване на омикс данни в екотоксикологията

2.3 Замърсяване на въздуха и екотоксикологични ефекти

Екотоксикологична оценка на замърсяването на въздуха в контекста на различни омикс технологии

Замърсяването на въздуха не само причинява многобройни въздействия върху живите организми, но и може да доведе до фатални заболявания като рак на белия дроб по отношение на човешкото здраве. Ефектите от острата или хроничната експозиция на замърсен въздух се изследват с помощта на омкс технологиите (Xu et al. 2022).

➤ Представяне на учебното съдържание

2. Използване на омикс данни в екотоксикологията

2.4 Въздействие върху здравето на човека и околната среда

Екотоксикологична оценка на замърсяването на въздуха в контекста на различни омикс технологии

Замърсяването на въздуха не само причинява многобройни въздействия върху живите организми, но и може да доведе до фатални заболявания като рак на белия дроб по отношение на човешкото здраве. Ефектите от острата или хроничната експозиция на замърсен въздух се изследват с помощта на омкс технологиите (Xu et al. 2022).

➤ Представяне на учебното съдържание

3. Заключение

При екотоксикологичните проучвания въздействието на замърсителите върху дивата природа и човешките популации се изследва с помощта на омкс технологии. Съществуват много проучвания, в които се изследват омикс технологии на различни видове организми, живеещи във водни и сухоземни екосистеми. Други проучвания, изследващи замърсяването на живите организми и човешкото здраве, вследствие на замърсяването на въздуха, дават възможност да се изследват различни гени, мРНК, протеини и метаболити. С помощта на тези изследвания може да се направи оценка на риска в широк кръг от области.

➤ Представяне на учебното съдържание

6. Литература

- Farré, M. (2022). Omics Approaches in Food and Environmental Analysis. In: Picó, Y., Campo, J. (eds) Mass Spectrometry in Food and Environmental Chemistry. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 119. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/698_2022_893
- Ge, Y., Wang, D. Z., Chiu, J. F., Cristobal, S., Sheehan, D., Silvestre, F., ... & Teichman, K. (2013). Environmental OMICS: current status and future directions. *Journal of Integrated omics*, 3(2), 75-87.
- Kesheri, M., Kanchan, S., Srivastava, U., Chittoori, B., Ratna-Raj, R., Sinha, R. P., ... & Primerano, D. A. (2024). Ecology and environmental omics. In *Integrative Omics* (pp. 315-331). Academic Press.
- Nam, S. E., Bae, D. Y., Ki, J. S., Ahn, C. Y., & Rhee, J. S. (2023). The importance of multi-omics approaches for the health assessment of freshwater ecosystems. *Molecular & Cellular Toxicology*, 19(1), 3-11.
- Machuca-Sepúlveda, J., Miranda, J., Lefin, N., Pedroso, A., Beltrán, J. F., & Farias, J. G. (2023). Current Status of Omics in Biological Quality Elements for Freshwater Biomonitoring. *Biology*, 12(7), 923.
- Prosser, J. I. (2015). Dispersing misconceptions and identifying opportunities for the use of 'omics' in soil microbial ecology. *Nature Reviews Microbiology*, 13(7), 439-446.
- Sauvé, S. (2024). Toxicology, environmental chemistry, ecotoxicology, and One Health: definitions and paths for future research. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1303705.
- Xu, J., Zhang, Q., Su, Z., Liu, Y., Yan, T., Zhang, Y., ... & Jia, G. (2022). Genetic damage and potential mechanism exploration under different air pollution patterns by multi-omics. *Environment International*, 170, 107636.

ERASMUS+



Обогатява живота, разширява кръгозора

Финансирано от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче принадлежат изцяло на техния(ите) автор(и) и не отразяват непременно възгледите и мненията на Европейския съюз или на Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). За тях не носи отговорност нито Европейският съюз, нито EACEA.