

Toxic effects on bioaccumulation, hematological parameters, oxidative stress, immune responses and neurotoxicity in sh exposed to microplastics: A review

Jun-Hwan Kim, Young-Bin Yu, Jae-Ho Cho
Journal of Hazardous Materials 2021, 413, 125423

La production de plastique et sa présence dans l'environnement sont aujourd'hui des enjeux majeurs pour la santé des écosystèmes et la biodiversité, particulièrement dans le milieu aquatique. En effet, les microplastiques (MP), qui sont les produits de dégradation des plastiques, prennent diverses formes, et ont des impacts directs sur les organismes avec lesquels ils sont en contact direct, ou indirect via leur bioaccumulation le long de la chaîne trophique. Ces particules, dont la taille varie entre 1 μm et 1000 μm , ont des effets délétères sur de nombreux organes et fonctions métaboliques.

Cet article s'intéresse aux impacts des différents microplastiques sur les poissons et à la manière dont ils affectent de nombreux organes et systèmes biologiques. Il souligne notamment l'importance de la taille des MP sur leur redistribution dans l'organisme : une taille d'autant plus faible entraînant une augmentation de l'absorption transcutanée. Cette relation taille-absorption est d'autant plus déterminante pour la bioaccumulation, qui est l'accumulation dans l'organisme d'une concentration de polluant plus importante que dans le milieu extérieur. La bioaccumulation, qui est plus importante dans les milieux marins car l'absorption d'eau est plus importante qu'en milieu terrestre et la surface d'échange avec le tractus gastro-intestinal plus grande, induit une accumulation des polluants dans les différents organes. Cette bioaccumulation peut également induire des effets toxiques plus néfastes.

De nombreux effets ont été mis en évidence, qu'ils soient directs ou indirects, par le biais d'indicateurs. En pénétrant dans le sang, les MP modifient les paramètres hématologiques. Ces paramètres sont donc de bons indicateurs de l'exposition. Les MP peuvent induire des modifications du taux de cholestérol et de la glycémie, affecter les membranes cellulaires, provoquer des réactions inflammatoires et des désordres métaboliques. On note une perturbation des activités enzymatiques plasmatiques (ALAT, ASAT, ALP), révélant une atteinte hépatique et rénale. De plus, les organismes exposés à ces éléments toxiques montrent une augmentation de leur stress oxydatif, ce qui est mis en évidence par une dérégulation des enzymes régulatrices des espèces réactives de l'oxygène (ROS). Les enzymes qui régulent les produits issus de ce stress (Catalase, Superoxyde dismutase, Glutathion-S transferase) sont affectées et constituent donc également de bons bioindicateurs de l'exposition aux MP. Le système immunitaire est également atteint, avec modification des réponses immunitaires innées et acquises. Enfin, les MP induisent une neurotoxicité par inhibition de neurotransmetteurs qui peuvent conduire à des dysfonctionnements neurologiques et musculaires.

Cet article met ainsi en évidence les conséquences multifactorielles de l'exposition aux MP sur les poissons, qui dépendent fortement de la taille et du type de plastique. Il est cependant important de retenir que l'effet cocktail, ou l'effet synergique de plusieurs polluants sur un même organisme est à approfondir et pourrait avoir des effets plus importants que la somme individuelle de ces polluants.