



ПЕСТИЦИДИ И ВОДНИ ЖИВОТНИ: МЕРКИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ ВОДНИТЕ СИСТЕМИ

Рибарството и водните ресурси (езера, реки, потоци и океани) са изключително ценни природни активи, на които се наслаждават милиони хора. Те предоставят на гражданите щедри дългосрочни обезщетения в замяна на минимални грижи и защита. Оценката на рибарството и водните системи е придружена от нарастваща загриженост относно ефектите от нарастващата популация на човека и дейността на хората върху живота във водите и тяхното качество. Пестицидите са група токсични съединения, предмет на човешка употреба, които оказват дълбоко въздействие върху живота и качеството на водата.

Пестицидите са вещества, използвани за контрол на вредители, включително насекоми, водни плевели и болести по растенията. Природно срещащи се пестициди се използват от векове насам, но широко разпространеното производство и употреба на модерните синтетични пестициди е започнало след 1940 г.

Пестицидите могат да защитават срещу горски и земеделски загуби на култури и могат да спомогнат за по-ефективно производство на храни. Те са били използвани и за контрол на редица болести по хората, причинени от насекоми, като малария, енцефалит и бубонна чума.

Пестицидите са относително лесни за прилагане, сравнително евтини и в някои ситуации са единственото средство за контрол. Ползите от тях обаче, водят и до определени последствия. Техните недостатъци включват токсичност спрямо хора, животни и полезни растения и утойчивост на някои от тези химикали в околната среда. Когато пестицидите навлизат във водните системи, цената за околната среда може да бъде висока. Понякога се стига до унищожаване в големи размери, включващо хиляди водни обитатели: риби, жаби, костенурки, водни птици и друга жива природа, включваща понякога и редки видове.

Опазването на дивата природа и качеството на водата е възможно при употребата на пестициди. Ако пестицидите са разумно подбрани, използвани в комбинация с други мерки за контрол на вредители и приложени безопасно,

замърсяването на повърхностните води и водния живот може да бъде избегнато. Тази публикация предоставя информация относно токсичността и безопасната употреба на пестициди, които имат потенциала да навлязат във водните системи.

Всички използвани пестициди трябва да бъдат регистрирани в съответствие със законодателството от съответните компетентни органи. При регистрирането на пестицидите се прави баланс между възможния риск и ползите от приложението. Даден пестицид се регистрира след като се вземат под внимание редица характеристики, включващи: инградиенти, физически и химически свойства, поведение в околната среда, токсичност към животни и канцерогенни или мутагенни свойства.

Етикетът на пестицида съдържа информация относно употребата и безопасността му и трябва да бъде прикачен към всеки продукт. Етикетът включва търговското наименование на продукта, активните му съставки, упътване за употреба, степен на токсичност и пр. Класификацията за употреба (обща или ограничена) е отбелязана на етикета. Сигнални думи (опасност, предупреждение) предоставят информация относно класификацията за опасност. Незаконно е да се използват пестициди по начин или на място, което не е специфицирано на етикета.

Водна токсикология

Водната токсикология е проучване на ефекта на замърсителите от околната среда върху водните организми, както и ефекта от пестициди върху здравето на риби и други водни организми. Капацитетът на пестицидите да увреждат риби и други водни животни е функция от тяхната токсичност, време на експозиция, ниво на дозата и устойчивост в околната среда.

Токсичността на пестицидите зависи от това, колко е отровен пестицидът. Някои пестициди са изключително токсични, докато други са относително нетоксични. Експозицията е в зависимост от продължителността на контакта на животното с пестицида. Кратката експозиция на даден химикал може да окаже малък ефект върху рибите, докато продължителната експозиция може да причини вреда. Степента на дозата зависи от количеството пестицид, на което животното е подложено (орално, дермално или чрез вдишване). Малка доза от по-токсичен химикал може да бъде по-силно увреждаща, отколкото голяма доза от по-малко токсичен химикал.

Дозата може да бъде измерена като съотношение между количеството токсикант спрямо телесното тегло (изразено като мг пестицид/кг тел. тегло) или като концентрация на токсикант във вода или хранителна провизия (обикновени изразени като ppm или ppb). Летална доза е количеството пестицид, необходимо за да причини смърт. Тъй като не всички животни от един вид умират при една и съща доза (някои са по-толерантни от други) се използва стандартно измерване на токсичната доза, наречено летална концентрация 50 (LC50). Това е концентрацията на даден пестицид, която убива 50% от тестовата популация животни, за определен период от време, обикновено 24 до 96 часа.

Ниво на опасност	
Токсичност	LC50 (мг/л)
Минимална	>100
Слаба	10 – 100
Умерена	1 – 10
Висока	0.1 - 1.0
Екстремно висока	0.01 - 0.1
Супер висока	< 0,01

Експозицията от пестициди на риби и други водни животни зависи от тяхната биологична наличност, биоконцентрация, биомагнизация и устойчивост в околната среда. Бионаличността се отнася към количеството пестицид в околната среда, налично за рибите и дивата природа. Някои пестициди се разпадат бързо след прилагането. Някои се свързват плътно със суспендираните във водата почвени частици и по този начин намалява тяхната наличност. Други се разреждат във водата или са по-летливи във въздуха и така са по-малко достъпни за водните организми. Биоконцентрацията е акумулиране на пестициди в животинските тъкани в нива, по-големи от тези във водата или почвата, където са били приложени. Някои риби могат да концентрират определени пестициди в техните телесни тъкани и органи (особено в мазнини) в нива

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
 тел. 02/4273056



10 милиона пъти по-високи, отколкото във водата. Биомагнификацията е натрупване на пестициди във всяко следващо ниво на хранителната верига. Някои пестициди биоакумулират в хранителната верига. Напр., ако пестицидът е представен в малко количество във водата, той може да бъде абсорбиран от водните растения, които след това се ядат от насекоми, които също стават замърсени. Във всяка следваща стъпка по хранителната верига концентрацията на пестицида се увеличава. Когато рибите многократно консумират замърсени животни, те биоконцентрират високи нива в телесните си мазнини. Рибите могат да предават тези отрови на хората.

Устойчивост на пестицидите

Устойчивостта касае продължителността на времето, за което пестицидът остава в околната среда. Това зависи от бързината, с която те се разграждат, което е главно функция на неговия химически състав и условията на околната среда. Устойчивостта обикновено се изразява като „време на полуживот“ ($T_{1/2}$) на пестицида. Полуживот е продължителността от време, необходимо за да изчезне половината от пестицида (другата половина остава). Полуживотът на пестицида може да варира от часове или дни, до няколко години, за тези които са по-устойчиви. Пестицидите могат да бъдат разградени от слънчевата светлина (фоторазграждане), висока температура на водата или въздуха (термично разграждане), наличието на влага, биологично действие (микробиадно разграждане) и почвените условия (рН). Устойчивите пестициди се разпадат бавно и могат да бъдат налични за водните животни.

Формулация на пестицидите

Активното вещество (пестицид) е комбинирано с други инертни съставки (носители, разтворители и пр.), които се съдържат във формулирания пестициден продукт. В някои случаи инертните съставки могат да породят безпокойство за водния живот. Пестицидите могат да бъдат закупени като твърди формулации (гранули, прах, пудра) или течни (вода, масло). Основната грижа при използването на твърди или течни форми на пестициди е неправилното им приложение.

Сублетални ефекти

Не всяко отравяне с пестициди дава резултат в незабавна смърт на животното. Малки „сублетални дози“ от някои пестициди могат да доведат до промени в поведението, загуба на тегло, увредена репродуктивност, неспособност да се избягват хищниците и намален толеранс към екстремни температури. Рибите в потоци,

преминаващи през земеделски земи и овощни градини е вероятно да получат повтарящи се ниски дози от пестициди при продължително приложение на пестициди. Повтаряща се експозиция на някои пестициди може да даде резултат в намалено производство на яйца от риби и тяхното излюпване, изоставяне на гнездото и пилото, намалена устойчивост на болести, намалено телесно тегло, хормонални промени и отслабено избягване на хищници. Цялостните последствия от сублеталните дози на пестициди могат да бъдат намалено оцеляване на възрастните и намалено изобилие на популацията. Сублеталните ефекти включват още стерилитет и загуба на внимание.

Изменение на местообитанието

Пестицидите могат да намалят наличието на растения и насекоми, които служат като местообитание и храна за рибите и други водни животни. Рибите, хранещи се с насекоми, могат да загубят порция от тяхната храна, когато са приложени пестициди. Внезапната, неадекватна поява на насекоми може да принуди рибите да се отдалечат при търсенето на храна към места, където те рискуват по-голямо излагане на хищници. Пръскането на хербициди може също да намали успешната репродукция на риби и водни животни. Плитките, заплевелени развъдници за много видове риби, осигуряват изобилие от храна и подслон за младите риби. Пръскането на хербициди в близост до заплевелените развъдници, може да намали възможностите за подслон, от които се нуждаят младите риби, за да се скрият от хищниците и да се хранят. Повечето млади риби зависят от водните растения като убежище в техните развъдници. Водните растения предоставят до 80% от разтворения кислород, необходим за живота във водоемите. Пръскането с хербициди, за да се унищожат всички водни растения, може да даде резултат в особено ниски нива на кислород и задушаване на рибите. Използването на хербициди за пълно почистване на водоемите, значително ще намали местообитанията на рибите, наличието на храна, разтворения кислород и продуктивността на рибите.

Как рибите са изложени на експозиция

Рибите и водните животни са изложени на експозиция от пестициди по три основни пътища: (1) дермално, чрез директна абсорбция през кожата при плуване през замърсени води с пестициди; (2) дишайки, чрез директно пиремане на пестициди през хрилете при дишането и (3) орално, чрез пиене на замърсена с пестициди вода или чрез хранене със замърсена с пестициди плячка. Отравянето чрез консумация на други

животни, които са били отровени от пестициди е наречено „вторично отравяне“. Напр. рибите, хранещи се с умиращи насекоми, отровени от инсектициди, могат да бъдат убити, ако насекомите които консумират съдържат големи количества от пестициди или техни токсични

Намаляване на риска

При използването на пестициди, трябва да се има пред вид следното:

1. Да се използват пестициди, само когато е необходимо. Да се търсят алтернативни начини за решаване на проблема.
2. Да се използват пестициди, по-слабо токсични за водните обитатели.
3. Да се използват безопасни методи за прилагане на пестициди.
4. Да се чете внимателно етикета на пестицидите и прецизно да се следват указанията. Да се обръща особено внимание на предупрежденията за опасност за околната среда върху етикета „Продуктът е опасен за риби“ и да се предпочете друг алтернативен продукт.
5. Оборудването за пръскане никога не трябва да бъде измивано след употреба в езера или реки. Ако се прилагат пестициди близо до водоеми, трябва да се осигури достатъчно широка буферна зона, за да се избегне замърсяването на водните животни.
6. Да се избягва дрифта към нецелевите области, или прилагане на пестициди при ветровито време, когато струята може да бъде отнесена към водоемите.

Видове пестициди

Пестицидите са категоризирани според тяхната целева употреба. Трите главни групи са хербициди (за контрол на плевели), инсектициди (контрол на насекоми) и фунгициди (контрол на болести и гъби).

Хербициди

Те са най-често използваните пестициди и са широко прилагани при земеделски култури, горски масиви, градини и тревни площи. Хербицидите често са директно приложени към различни водоеми, за контрол на неприятен растеж на водорасли, потопени водни тревы, плаващи водни растения и новопоявили се водни растения. Гъстият растеж на водорасли и вкоренени водорасли може да взаимодейства с

плуването, риболова и лодките. Те също могат да обезцветят водата, да предизвикат неприятен мирис и вкус и като цяло да влошат качеството на водата. Целта на прилагането на хербициди е да ограничи растежа им, но елеминирането на всички водни растения не е полезно.

Като цяло, хербицидите са по-слабо токсични към рибите и водните животни, отколкото инсектицидите. Много от тях са с кратък живот и не се натрупват в околната среда. Но, някои са високо токсични към водните животни и трябва да бъдат избягвани или използвани с особено внимание в близост до водоеми.

Смъртност при рибите може да се случи след приложение на хербициди, дори когато използваният пестицид не е директно токсичен за рибите. Рибите умират от задушаване много повече отколкото от отравяне с хербициди, защото масата на водните плевели, унищожени от хербицида се разлага, като по този начин намалява нивата на кислород.

Когато се прилагат хербициди е добре да се третира половината водоем, за да се даде възможност на рибите свободно да се придвижат към нетретирано, богато на кислород пространство от езерото. Хербицидите трябва да се прилагат във водоемите през пролетта, когато температурата на водата е по-ниска и разтвореният в нея кислород е повече, отколкото през лятото; тогава и плевелите са малки и съответно, ще има по-малко маса за разграждане. След прилагане на хербициди е необходимо спазване на необходимия период за изчакване, преди водата да се използва за поливане, водопой за добитъка, плуване и риболов.

Инсектициди

Инсектицидите оказват силен ефект върху дивата природа и околната среда. В миналото инсектицидите, които са използвани, преобладаващо са били синтетичните органохлорни инсектициди. Най-известният сред тях е бил ДДТ (дихлородифенилдихлороетан), който е оказал опустошителен ефект върху рибите, дивата природа и околната среда. Други органохлорни инсектициди, в това ч. елдрин, токсафен, диелдрин, мирекс и хептахлор също са били силно токсични за рибите и дивата природа, поради което са били забранени за употреба. Това е било важно за оцеляването на рибите и други водни видове и за опазване качеството на водите.

Понастоящем се използват четири главни типа земеделски инсектициди: пиретроиди, органофосфорни, карбаматни и биологични инсектициди.

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
тел. 02/4273056

Пиретроидите, особено синтетичните, са най-токсичната група инсектициди за риби и водни безгръбначни. Те трябва да бъдат използвани с особена предпазливост в близост до водни басейни. Независимо от факта, че пиретроидите са високо токсични за водните животни, те рядко причиняват смъртност при рибите, защото не са устойчиви и се разлагат за няколко дни, когато са изложени на слънчева светлина; освен това те се прилагат в ниски дози, в сравнение с останалите инсектициди.

Органофосфорните и карбаматните инсектициди са особено опасни за рибите и дивата природа. Органофосфорните могат да биоконцентрират в риби, жаби и други водни животни до нива, които представляват опасност за техните хищници. Органофосфорните и карбаматните инсектициди са водоразтворими и бързо метаболизират; имат кратко време на полуживот и техните остатъци не представляват дългосрочен проблем за водните животни. Карбаматният инсектицид карбофуран е особено токсичен за дивата природа и рибите.

Някои биологични инсектициди са по-малко опасни за риби и други водни животни, поради многото целеви видове насекоми. Биологичните инсектициди включват микробни препарати и растежни регулатори на насекомите. Те могат да причинят болести при някои насекоми, но не увреждат други животни или растения. Растежните регулатори засягат нормалния растеж и развитие на насекомите; някои от тях могат да навредят на полезни водни безгръбначни и това да намали хранителното продоволствие за някои риби.

Фунгициди

Фунгицидите, както и хербицидите, като цяло не са високо токсични за риби и други водни животни. Но някои фунгициди са били забранени, поради техния негативен ефект върху околната среда. Живак съдържащи фунгициди се натрупват в околната среда и се концентрират в хранителната верига, причинявайки смъртност при рибите. Някои фунгициди са отровни за полезните почвени безгръбначни. Тяхната употреба трябва да бъде избягвана или внимателно управлявана, в близост до водни системи.

Установяване на смъртност при риби

Експозицията на риби от пестициди и други водни организми може да бъде по-широко разпространен проблем, отколкото повечето хора могат да разберат. Повечето

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
тел. 02/4273056

Ф-НК-7.6-5/0



свързани с пестициди случаи на смъртност при риби остават недокладвани и в документираните случаи, количеството умъртвена риба често пъти е подценено. Подводните условия, вкл. прозрачността на водата и нейната дълбочина, и малкият размер и камуфлажното оцветяване на редица риби, особено на малките риби, затрудняват акуратното преброяване. Отдалечеността на множество водоеми често намалява шансовете за откриване на умъртвени риби. Когато са намерени мъртви риби след прилагане на пестициди, случаят може да остане недокладван, тъй като е счетен за маловажен. Понякога не се прави асоциация между смъртността и минали приложения на пестициди, поради продължителния период от време. Тези и други фактори са склонни да скриват пълното въздействие, което някои пестициди оказват върху рибите и водните системи.

Когато са налични сведения за умъртвени риби и други водни животни, за които се подозира, че са причинени от пестициди, е необходимо незабавно да се уведомят съответните компетентни органи.

Интегрирано управление на вредителите

Интегрираното управление на вредителите (Integrated pest management - IPM) е система, използваща разнообразни методи, вкл. пестициди, за да се намали популацията на вредителите до приемливи нива. IPM е разработена в отговор на свръхзависимостта от пестициди. Фактори като замърсяване на подпочвените води, увеличаването на разходите за земеделски химикали, загрижеността на консуматорите по отношение на пестицидни остатъци в храните и отговорността към околната среда са укоражали прилагането на тази стратегия.

IPM включва: Ротация на културите и избрани периоди за засаждане, за да се избегнат вредителите; използване на растения, които са резистентни към вредители; механичен, биологичен и химически (посредством пестициди) контрол на вредителите; фитосанитарни мерки.

Много видове риби и водно-блатни видове живеят във води, преминаващи през земеделски земи. Дейностите в земеделието, включващи употреба на пестициди, могат да засегнат рибите и качеството на водите далече по течението. Фермерите и земевладелците, използващи пестициди, могат да защитят водните местообитания, като първо преценят, дали третирането с пестициди е наистина необходимо. Ако пестицидите е наложително да се използват, трябва да се прилагат по-малко токсични

продукти, с които целта ще бъде постигната и те да бъдат приложени съобразно етикета. Да се избягват важни местообитания на диви животни, такива като водно-блатни басейни, брегове на реки и езера и пр.

Най-добрите управленски практики за защита качеството на водите

1. Използване на Интегрирано управление на вредителите, така че химически контрол да се използва само когато е необходимо. Преди използването на даден пестицид трябва да сме сигурни, че приложението е необходимо и може да бъде извършено ефективно и безопасно.

2. Да се оценят опции за химически контрол и да се изберат такива, за които е най-малко вероятно да имат отрицателно влияние върху качеството на водите; да се избере такъв продукт, който минимизира отпадъците и експозицията за оператора.

3. Да се четат и следват упътванията в етикета и използването на пестицидите да става само според предписанието. **Упътванията в етикета не са съвет, те са законово изискване!**

4. Да се внимава при смесването и зареждането на пестицидите. Да се приготвя само такова количество от пестицидната смес, което е необходимо за незабавно използване.

5. Пестицидите да се прилагат в подходящо време. Да се имат пред вид климатичните условия и жизнения цикъл на вредителите, когато се планира третиране.

6. Пестицидите да се съхраняват във вентилирани, добре осветени и безопасни места, незастрашени от наводнения.

7. Празните контейнери да се изхвърлят и да се изплакват правилно с вода.

Източник:

Pesticides and Aquatic Animals: A Guide to Reducing Impacts on Aquatic Systems

<https://www.pubs.ext.vt.edu/420/420-013/420->

[013.html#:~:text=When%20pesticides%20enter%20aquatic%20systems,water%20birds%2C%20and%20other%20wildlife.](https://www.pubs.ext.vt.edu/420/420-013/420-013.html#:~:text=When%20pesticides%20enter%20aquatic%20systems,water%20birds%2C%20and%20other%20wildlife.)

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
тел. 02/4273056

Други информации в областта на пестицидите и тяхното влияние могат да бъдат намерени на интернет страницата на ЦОРХВ: <http://corhv.government.bg/?cat=29>

Изготвил:

Д-р Ирена Богоева

нач. отдел ЗРХЗХ, дирекция ОРХВ

18.12.2020 год.

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
тел. 02/4273056

Ф-НК-7.6-5/0

