


Uppdaterade råd om säkerhet för arbete med mikroorganismer

TEXT: Ammie Berglund och Ida Solum, Bioresurs



Säkerhetsanvisningarna finns på Bioresurs webbplats, under Övrigt/Säkerhet.

Det finns flera spännande och intressanta försök att göra med mikroorganismer i skolan och många är enkla att arbeta med. Men det är viktigt att vara medveten om riskerna och att känna till vilka regler som gäller, inte minst för nya tekniker som omfattar genetisk modifiering.

När kunskaper och tekniker utvecklas behöver också lagar, regler och riktlinjer från myndigheter uppdateras. Sådana texter kan vara lite omständliga att sätta sig in i, och därför har Bioresurs sammanställt säkerhetstexter för olika områden inom biologiundervisningen. Nu finns en ny version av säkerhetsanvisningarna som handlar om laborationer med mikroorganismer, där vi bland annat har uppdaterat länkar till nya föreskrifter från Arbetsmiljöverket och gjort några andra tillägg.

Vad är nytt?

Tillsammans med experter från Uppsala universitet har vi förtydligat hur bakterier ska hanteras efter uppodling och hur de ska destrueras. I säkerhetsanvisningarna finns även mer detaljerad information om antibiotikahandling som bland annat tar upp vilka antibiotika som kan användas i skolan och nya råd om destruktion och avfallshantering. Problemen med en allt mer utbredd antibiotikaresistens bland bakterier måste tas på allvar, och i skolan ska vi göra det genom att använda så lite antibiotika som möjligt och ta hand om avfallet på ett säkert sätt. Att genomföra

en laboration med antibiotika ger samtidigt ett tillfälle att lyfta den allvarliga utveckling som pågår och att diskutera resistensproblematiken. På vår webbplats hittar du *Resistensbestämning vid urinvägsinfektion* som ett exempel på en laboration där antibiotika ingår och frågor om antibiotikaanvändning diskuteras (se Resurser/Mikrobiologi).


Vi har också valt att foga in information om arbete med genetiskt modifierade mikroorganismer (GMM) i det dokument som handlar om mikrobiologiskt arbete. Tidigare var det ett eget dokument. Tillgängligheten för kit som erbjuder möjligheter att laborera med GMM i skolan har ökat, vilket gör att vi tror att fler kommer att behöva känna till GMM-reglerna. Till stora delar är det också samma råd som gäller för arbete med GMM som för "vanligt" arbete med mikroorganismer.

För att förenkla bedömningen av vilken kompetens som behövs för lärare och elever för olika laborationer med mikroorganismer har vi på Bioresurs beskrivit så kallade kompetensnivåer: basnivå, mellannivå och avancerad nivå.

På basnivå kan man arbeta med exempelvis jäst och yoghurtbakterier i vanliga klassrum med närhet till vatten och möjlighet att tvätta händerna.

Mellannivån kräver att läraren har viss utbildning i att hantera mikroorganismer och eleverna bör ha nått minst skolår sex. På den här nivån rekommenderas en laborationssal med tillgång till rinnande vatten för handtvätt och bänkytor som tål desinfektion. Den kanske vanligaste laborationen är att odla upp mikroorganismer från olika miljöer på agarplattor med en allsidig sammansättning av näringsämnen, men det är inte utan risker (se nästa sida). Mikroorganismer från riskklass 1 kan användas men bakteriestammarna får inte omympas och hållas i odling. Det finns nämligen risk för att odlingarna kontamineras med potentiellt patogena mikroorganismer. För att undvika det krävs både goda praktiska och teoretiska kunskaper om bakterier och sterilteknik och lämplig utrustning, något som karaktäriserar avancerad nivå.

För avancerade laborationer i mikrobiologi ingår mer krävande metoder, och eleverna ska ha nått gymnasienivå.



Vi har också arbetat om exemplen på laborationer och lagt dem i tabellform för att tydliggöra kompetensnivåer, risker och skyddsåtgärder med korta kommentarer om metoder och vilken utrustning som krävs. Detta hoppas vi ska fungera som ett bra stöd för den riskbedömning som behöver göras på skolorna.

Vanligaste risken

En av de vanligaste riskerna med mikrobiologiskt arbete är att man odlar upp okända mikroorganismer som råkar vara patogena. Det är oerhört svårt att veta om något som växer på en agarplatta är helt harmlöst eller potentiellt farligt bara utifrån utseendet på kolonier. I riskbedömningen måste man ta höjd för detta och föreslå en skyddsåtgärd som förhindrar spridningsrisken helt och hållet. Vårt råd är att bakterieodlingar försluts med tejp och aldrig öppnas efter att de förslutits. Okända mikroorganismer får varken omypas, renodlas eller hållas i kontinuerlig odling. Bakterier ska inte heller samlas in från hygienområden så som toaletsits eller handfat då risken ökar för att patogena mikroorganismer odlas upp. Av samma skäl rekommenderas att bakterier från huden enbart odlas upp från händer och fingrar.

Skyddsåtgärder

I de föreskrifter som finns från Arbetsmiljöverket nämns det man kallar skyddsnivåer. En skyddsnivå är ett antal skyddsåtgärder som är anpassade för arbete med smittämnen med likartade risker. Folkhälsomyndighetens webbsida *Skyddsåtgärder* beskriver på ett tydligt sätt vad de innebär i praktiken. För oss i skolan är det relevant att jämföra skyddsnivå 1 och 2. Om man i en riskbedömning inte tydligt kan visa vilken

Skylden "smittrisk" kan laddas ner från Arbetsmiljöverkets webbplats: www.av.se.



skyddsnivå som behövs och allvarlig hälsorisk inte kan uteslutas, ska arbetet bedrivas på minst skyddsnivå 3, något som är orimligt i en normal skolmiljö och därför inte ska förekomma.

Skyddsnivå 1 kan motsvara en normal laborationslokal med tillgång till rinnande vatten för handtvätt och bänkar som lätt går att rengöra. I stort sett alla de laborationer som vi rekommenderar kan utföras på skyddsnivå 1.

För arbete med GMM tillkommer krav på autoklav eller tillgång till riskavfall för att säkerställa att allt material avdödas efter laborationen. Dessutom måste laborationer med GMM göras på ett sätt som garanterar att GMM inte släpps ut i miljön, oavsett om de är ofarliga eller inte. Det gör att vi måste tänka till kring spridningsriskerna. Spridningsrisken kan minskas genom att minimera antalet elever/personal som kan tänkas komma i kontakt med det material som används vid GMM-laborationerna. En lösning kan vara att GMM-laborationer enbart genomförs i en av skolans laborationssalar, med elever som är särskilt informerade och att det finns separat skyddsklädsel (rockar/förkläden/glasögon). Detta liknar beskrivningarna för skyddsnivå 2 där endast personer med lämplig skyddsklädsel och som fått information om riskerna får komma in i lokalen, som ska ha en skylt för smittrisk under den period som mikrobiologiskt arbete pågår. I de flesta skolor behöver förmodligen laborationslokaler användas av fler elever och lärare som kanske inte är informerade. Detta gör det svårt att ha en permanent laborationslokal på skyddsnivå 2. Ett alternativ kan vara att införa en rutin med extra noga rengöring av salen efter en GMM-laboration och att man har en skylt (se bild bredvid) som lätt kan sättas upp och tas ned.

Även om skylten kanske inte är ett strikt lagkrav på de nivåer vi arbetar på i skolan, så signale-

rar den extra försiktighet och blir en del av den ökade medvetenheten som behövs vid GMM-arbetet för att minimera spridningsrisk.

Anmälan till Arbetsmiljöverket

Vi avråder från arbete med mikroorganismer som klassas som smittämnen i riskklass 2 i skolan. Det är inte förbjudet, men kräver särskilda skyddsåtgärder och ska anmälas till Arbetsmiljöverket minst 30 dagar innan laborationen utförs. Att säkerställa att ingen öppnar upp odlingar där det finns okända mikroorganismer är mycket viktigt. Man får utgå från att de kan tillhöra en högre riskklass. Arbete med organismer i riskklass 3 och 4 är förbjudet i skolan. Därmed får man inte ympa om eller vidare behandla en odling av okända mikroorganismer i skolan.

Med få undantag så ska allt arbete med GMM anmälas till Arbetsmiljöverket med en så kallad F-anmälan. F står för försumbar risk, och anmälan gäller så kallad innesluten användning i laboratoriemiljö. Även om det handlar om harmlösa bakterier och gener som används för genmodifiering (exempelvis *Green Fluorescent Protein, GFP*) så ingår ofta olika sorters antibiotikaresistensgener och antibiotika i odlingsmedier som gör att risk för oönskad spridning inte kan uteslutas. Tänk på att det är straffbart att bedriva verksamhet som är anmälningspliktig utan att göra en anmälan. Skolledningen ansvarar för att riskvärderingen görs av kompetent personal och att relevanta skyddsåtgärder vidtas.

Stöd från Bioresurs

Utöver Säkerhetsanvisningarna för mikrobiologiskt arbete finns följande dokument som stöd för mikrobiologiskt arbete i skolan:

- Material och metoder vid mikrobiologiskt arbete
- Beskrivning av fyra vanliga bakteriearter, lämpliga för skolan
- Sterilteknik, elevinstruktion