

Hoe bacteriën resistent worden tegen antibiotica

Wageningse ontwikkelingsbiologen en Duitse natuurkundigen hebben de diverse evolutieroutes naar antibioticumresistentie in bacteriën in kaart gebracht.

De onderzoekers vulden 24 grote en 72 kleine reageerbuisjes met de bacterie *E.coli* en voegden daar voedingsstoffen en een antibioticum aan toe. De bacteriepopulaties in grote reageerbuisjes waren honderd keer groter dan in de kleine.

De bacteriën in de reageerbuisjes gingen delen en de onderzoekers maten de mutaties in het DNA en de resistentie van de bacteriën. Eerste conclusie: de kleine bacteriepopulaties hadden ongeveer evenveel mutaties als de grote populaties, maar de grote populaties hadden ongeveer tien keer hogere resistentieniveaus bereikt.

Blaasontsteking

Dat kwam omdat het type mutatie in de grote en kleine populaties verschilde, ontdekten de onderzoekers. De *E.coli*-bacteriën hebben grofweg twee typen mutaties waarmee ze resistent kunnen worden tegen antibiotica, zegt Arjan de Visser, persoonlijk hoogleraar Evolutionaire Genetica. Het eerste type zijn puntmutaties, waarbij één letter in het DNA van de bacterie wordt aangepast. Het tweede type zijn mutaties waarbij stukjes DNA worden verwijderd of gekopieerd in het genoom. In de grote populaties kwamen vooral puntmutaties voor, in de kleine

populaties de andere vorm. Puntmutaties zorgen voor een veel sterkere aanpassing aan het antibioticum.

De Duitse natuurkundigen waarmee De Visser samenwerkt, vonden de verklaring van dit verschil met behulp van *machine learning*. ‘Voor het eerst is nu duidelijk dat puntmutaties meer voordeel bieden aan bacteriën, maar dat die traag ontstaan en dus alleen in grote populaties optreden’, meldt De Visser in het tijdschrift *Nature Ecology & Evolution*. In de grote populaties van De Visser zaten zo’n 200 miljoen bacteriecellen, tegen 2 miljoen cellen in de kleine populaties. Ter vergelijking: een urineweginfectie bij de mens bevat miljarden bacteriecellen. AS



E.coli-bacterie • Foto Shutterstock