

วันพฤหัสบดีที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2545 ปีที่ 16 ฉบับที่ 5145

ถอดรหัสพันธุกรรมยุง...สำคัญไฉน

■ สมสกุล เผ่าจินตามุข
science@nationgroup.com

▶ SCI - TECH

มาลาเรียยังคงเป็นฆาตกรตัวสำคัญที่คร่าชีวิตเด็กปีละมากกว่า 1 ล้านคนทุกปี โดยเฉพาะในทวีปแอฟริกันแถบซบซารา การควบคุมการแพร่กระจายของโรคมาลาเรียในปัจจุบันยังอิงอยู่กับการวินิจฉัยโรค การรักษาด้วยยา การป้องกันกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง และการควบคุมพาหะ แต่สภาพดีอย่าในเชื้อปรสิต Plasmodium ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรีย และทำให้ยุงพาหะที่ถ่ายทอดเชื้อปรสิตสู่มนุษย์ทนต่อยาฆ่าแมลง ประกอบกับความรู้อื่นๆที่ค้นขึ้นเกี่ยวกับชีววิทยาของยุง รวมถึงการวางยุทธศาสตร์ในการควบคุมยุงอย่างไม่เหมาะสม

ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นอุปสรรคสำคัญที่ขัดขวางความพยายามทุกวิถีทางในการรับมือกับมาลาเรีย

ดังนั้น ความสำเร็จในการจัดเรียงพันธุกรรมของยุง Anopheles gambiae และเชื้อปรสิต Plasmodium falciparum จึงนับว่าเป็นความสำเร็จครั้งสำคัญที่จะช่วยให้จัดการกับมาลาเรีย และเชื้อโรคอื่นๆ ที่เกิดจากยุงได้

ยุงจำพวกยุงก้นปล่องแต่ละชนิดมีถิ่นที่ซบซอน อีกทั้งความสามารถในการแพร่เชื้ออย่างมีประสิทธิภาพของยุงที่เป็นพาหะนับเป็นอุปสรรคสำคัญในการควบคุมพาหะ ซึ่งโดยทั่วไปจำเป็นต้องรู้พื้นที่เป้าหมายอย่างแน่ชัด ถึงจะควบคุมอย่างได้ผล

นอกจากนี้ การวางแผนควบคุมพาหะที่มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้เป็นอย่างดีซึ่งเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของยุง ชีววิทยาของประชากรยุง และพันธุกรรมของยุง

อุปสรรคข้างต้น ไม่ว่าจะด้วยความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่จำกัดเกี่ยวกับชีววิทยาของยุง เชื่อที่ต่อต้านยากำจัดแมลง และความล้มเหลวในการควบคุมปรสิตด้วยยาได้กระตุ้นให้ในปี 1991

ทีดีอาร์ และมูลนิธิ MacArthur จัดการประชุมขึ้นที่เมืองทัคคอน มลรัฐจอร์เจียในครั้งนั้น

นักวิทยาศาสตร์กลุ่มเล็กๆกลุ่มหนึ่งได้เสนอให้มีการทำพันธุวิศวกรรมยุง **A.gambiae** เพื่อไม่ให้มันถ่ายทอดเชื้อปรสิต Plasmodium ได้อีก ที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการร่วมของทีดีอาร์ยอมรับความคิดดังกล่าว และเริ่มทำการศึกษากาตสนามเกี่ยวกับกีฏวิทยาโมเลกุล

แผนการดังกล่าวมีระยะเวลา 20 ปี โดยมีเป้าหมายหลักอยู่ 3 ประการ ได้แก่

- 1) พัฒนาเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการแปลงพัฒนายุงก้นปล่องภายในปี 2000
- 2) ทำพันธุวิศวกรรมเพื่อไม่ให้ยุงสามารถแพร่เชื้อปรสิตมาลาเรียได้อีกภายในปี 2005 และ
- 3) ทำการทดลองแบบควบคุมเพื่อทดสอบแนวทางในการแปลงพันธุยุงในป่าภายในปี 2010 สองเป้าหมายแรก ที่วางไว้ประสบความสำเร็จแล้วในตัวยุงก้นปล่อง Anopheles และในยุง Aedes ซึ่งเป็นเครือญาติกัน

ในปี 1999 ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มหนึ่งสรุปว่า การลำดับยุงก้นปล่อง Anopheles เป็นเรื่องที่ทำได้ และเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องทำ แนวคิดเรื่องการจัดลำดับยุง A.gambiae ถูกเสนอในที่ประชุมสุดยอดจีโนมที่จัดขึ้นในปารีสในปี 2001 โดยสถาบันปาสเตอร์และทีดีอาร์อีกไม่ถึงสองปีต่อมา การจัดลำดับยุง A.gambiae ก็เป็นผลสำเร็จออกมา การจัดลำดับยุง A.gambiae ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์รู้โครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรมสำหรับทำแผนที่ยุง สามารถระบุยุงแต่ละตัว ใช้เพื่อคัดเลือก และใช้ประโยชน์จากยุงพาหะของยุง

นอกจากนี้ ยังช่วยให้เราเข้าใจชีวเคมี กายวิทยา พฤติกรรม ตลอดจนระบาดวิทยาของมาลาเรีย และยังช่วยกระตุ้นให้เกิดพัฒนาการในการช่วยเหลือด้านสาธารณสุขใหม่ๆ ยิ่งไปกว่านั้น ความสำเร็จในการถอดรหัสพันธุกรรมยุง

(มีต่อหน้าหลัง)

การแพร่เชื้อมาลาเรีย

นักวิจัยเผยความสำเร็จในการถอดรหัสแผนที่พันธุกรรมหรือจีโนมของปรสิตที่เป็นสาเหตุของโรคมาลาเรียและแผนที่จีโนมของยุงก้นปล่องที่เป็นพาหะแพร่เชื้อ

ยุงที่มีเชื้อปรสิต

ผีเสื้อ

ปรสิตร

เซลล์ตับ

ปรสิตรเริ่มทวีจำนวนมากขึ้น

เซลล์เม็ดเลือดแดง

ยุงที่ไม่มีเชื้อปรสิต

วงจรการทำงานของเชื้อปรสิต

เมื่อยุงกัดมันจะฉีดยุงที่ตายที่มีเชื้อปรสิตเข้าสู่กระแสเลือด

ปรสิตจะอาศัยอยู่ในเซลล์ตับ และเริ่มเติบโตและทวีจำนวนมากขึ้น จากนั้นก็จะกลับเข้าสู่กระแสเลือดอีกครั้ง

เมื่อเซลล์เม็ดเลือดแดงโดนเชื้อปรสิตโจมตีและทำลาย เส้นโลหิตจะเริ่มอุดตันส่งผลให้เจ้าของร่างกายป่วย

หากยุงที่ไม่มีเชื้อมาดูดเลือดผู้ป่วย เชื้อปรสิตจะถูกแพร่ออกไปไม่มีวันจบ

จะช่วยเร่งให้เกิดการทำพันธุวิศวกรรมเชื้อ Plasmodium ที่ทำให้ยุงตื้อยารวม ทั้งพัฒนาวิธีการใหม่ๆ สำหรับเพื่อผลักดันให้ยีนที่แปลงพันธุแล้ว แสดงออกในประชากรยุงในป่า ไม่เท่านั้น ยังช่วยให้รู้ถึงกลไกเชิงโมเลกุลของการตื้อยาฆ่าแมลง และกระตุ้นให้มีการพัฒนา ยาฆ่าแมลงรุ่นใหม่ออกมา

เราสามารถรู้พันธุกรรมของยุง A.gambiae ได้ดียิ่งขึ้นจากยีนที่เป็นตัวบ่งชี้ลักษณะทางพันธุกรรม (genetic marker) ตัวใหม่ๆ อันเป็นผลพวงจากการถอดรหัสพันธุกรรม และจะช่วยให้รู้พัฒนาการที่ต่างกันในแต่ละชั้นของยุง

ทั้งสองเพศได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงขั้นตอนในการย่อยเลือดในยุงตัวเมีย การรู้จักยีนตัวใหม่ๆ จะช่วยให้เราเข้าใจชีววิทยาของพาหะดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมในการหาคู่ และหาร่างที่ใช้อาศัย รูปแบบการกัด การเกาะ และการตอบสนองของภูมิคุ้มกันต่อเชื้อ Pasmodium และเชื้อโรค

ความรู้ด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา และพฤติกรรมของประชากรพาหะในระดับที่ลึกซึ้งมากขึ้นจะกระตุ้นให้เกิดพัฒนาการในการวางยุทธศาสตร์เพื่อการวางแผนและนำมาตรการเพื่อการควบคุมพาหะที่เป็นเป้าหมายมาใช้ได้ดียิ่งขึ้น

รหัสพันธุกรรมของยุง A.gambiae เมื่อประกอบกับเครื่องมือด้านโมเลกุลใหม่ๆ สำหรับแปลงพันธุกรรมยุง จะมีส่วนช่วยเหลืออย่างมากในการควบคุมใช้มาลาเรีย

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ทำพันธุวิศวกรรมยุง "สายพันธุ์" A.gambiae

ที่ไม่สามารถแพร่เชื้อมาลาเรียในหนูได้แล้ว เรื่องท้าทายในอันดับต่อไป คือ การทำให้ยุงในป่าไม่สามารถแพร่เชื้อได้เช่นกัน

อย่างไรก็ตาม การใช้ยุงพาหะที่แปลงพันธุกรรมแล้วในภาคสนามจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทางชีวภาพ นิเวศวิทยา จริยธรรม ประเด็นด้าน

กฎหมาย และสังคม เพื่อให้แน่ใจว่าสาธารณชนให้การยอมรับ การสื่อสารในกลุ่มนักวิจัย และผู้มีอำนาจในการกำหนดนโยบาย ตลอดจนสาธารณชนเป็นสิ่งสำคัญ

และยังต้องการความร่วมมือกันอย่างเหนียวแน่นระหว่างประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา

.....

แปลและเรียบเรียงจาก The Mosquito Genome - a Breakthrough for Public Health, Science Magazine