

## บทที่ 2

### ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

#### 1. ดิน (Soils)

##### ลักษณะดิน

ธรรมชาติและประเภทของดินในประเทศบรูไนส่วนใหญ่มีสภาวะแวดล้อมเป็นสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Abiotic) และชีวภาพ (Biotic) ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประเภทหินใหญ่ (Parent Rock) โครงสร้างทางกายภาพ (Physiography) สภาวะน้ำ (Drainage) ภูมิอากาศ (Climate) พืชพรรณ (Vegetation) และการกระทำของมนุษย์ (Human Activities) บริเวณที่ต่ำและที่ลุ่ม สภาพพื้นดินจะมีตะกอนที่ลุ่มหรือกรดกำมะถัน มีกลุ่มดินทรายและตะกอนที่ทับถมโดยน้ำหรือ Gleyso ในบริเวณปากน้ำ ในบริเวณที่สูงโดยเฉพาะบริเวณที่ลาดเทของภูเขาจะเป็นชั้นดินบางที่เกิดขึ้นในต้นสมัยที่ 3 (Old Tertiary) แต่ได้มีการวิวัฒนาการเป็นเวลานานกลายเป็นสภาพดินเหนียว ซึ่งได้ก่อกำเนิดขึ้นในสมัยที่สามยุคใหม่ (Younger Tertiary) ส่วนลักษณะพื้นดินในบริเวณที่ต่ำ ส่วนใหญ่จะมีสภาพเป็นกรดมีปริมาณของแร่ชั้นต้น คือ ดินเหนียวและฮิวมัสในระดับต่ำ

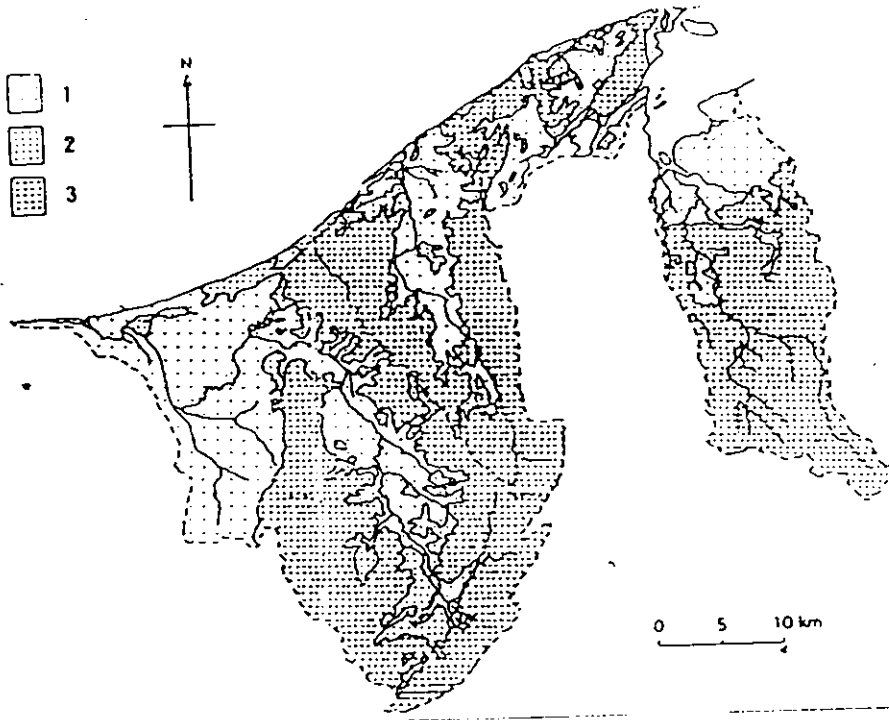
ตะกอนลุ่มน้ำบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำเกิดขึ้นในสมัยที่สามยุคใหม่ พื้นที่บริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะสมแก่การเพาะปลูก ส่วนที่เป็นทรายและตะกอนพีทจะอยู่ในบริเวณที่ต่ำและเทือกเขา สภาพพื้นดินจะพบหลักฐานการเกิดขึ้นในยุคต้นสมัยที่สาม ซึ่งสภาพโดยทั่วไปไม่อุดมสมบูรณ์ เมื่อพิจารณาสภาพโดยทั่วไปของพื้นดินโดยใช้ความสามารถแล้ว สภาพของดินมีการรวมตัวกันกับสภาพภูมิประเทศ (Physiography) โดยเฉพาะธรรมชาติของดินบริเวณเนินเขาหรือที่ลาดเขา (Hunting, 1969) <sup>ปที่ 1</sup>

การเกษตรที่อยู่ทางตอนใต้ของคิมบุงมีความสำคัญมาก เนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้มีปริมาณการระบายน้ำที่เหมาะสม ในความลาดเทของภูเขาที่น้อยกว่า 3 องศา และเกิดน้ำท่วมเป็นครั้งคราว บริเวณนี้ครอบคลุมพื้นที่ถึง 70 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะอยู่ภายใต้เกษตรกรรมยางพารา และการเพาะปลูกข้าว หรือเกษตรกรรมแบบเลื่อนลอย

---

ประมาณ 140 ตารางกิโลเมตรของพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเกษตรในระดับปานกลาง พื้นที่บริเวณนี้มีความลึกกว่า 90 เซนติเมตร บนที่ลาดเทน้อยกว่า 18 องศาเกิดน้ำท่วมเป็นบางครั้ง และขาดการระบายน้ำ พื้นที่ปลูกข้าวในบริเวณทางตอนใต้ของที่ราบจือรุง (Jerudung) และที่ราบมูลาท์ (Mulaut) จะพบพื้นที่ลักษณะนี้ ส่วนบริเวณอื่น ๆ พื้นดินลักษณะนี้จะพบในบริเวณเนินเขาลาบี (Labi Hill) และบริเวณเล็ก ๆ ในทางตอนบนของแม่น้ำบือเลตแม่น้ำตูดงและในเขตตีมบุง

เกือบครึ่งหนึ่งของพื้นที่บริเวณทางตอนบนของที่ลุ่มบือเลตและตูดงมีลักษณะดินเหมาะสมแก่การเกษตร พื้นที่ส่วนบนของที่ลุ่มบือเลตและตูดงเป็นพื้นที่ที่ยังไม่เปิดทำการเกษตร ยกเว้นบริเวณทางตอนบน (ประมาณ 4% ของพื้นที่ของประเทศ) ที่มีพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเกษตรค่อนข้างมีขีดจำกัด บางส่วนของพื้นที่ในบริเวณเทือกเขา เป็นที่ลาดกว่า 25 องศา เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเกษตรในเกณฑ์ต่ำ อย่างไรก็ตามบริเวณที่ต่ำของป่าที่ลุ่มสันเขาและที่ลาดเทเขตกุเขา เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของป่าไม้ บริเวณภูเขาและเทือกเขาของตีมบุง และบริเวณสันเขาทางภาคใต้ของตูดงและบือเลตส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ห่างไกลจากแม่น้ำและค่อนข้างไม่เหมาะสมแก่การเกษตร



รูปที่ 8 ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะดินของประเทศไทย

1. ที่ราบ (ควมลาดเขา  $0-2^\circ$ ) พบน้อยมากและมีที่ลุ่มเบาบาง
2. ที่ลาดปานกลาง (ควมลาดเขา  $2-12^\circ$ ) ตะกอนหยาบและตะกอนตะพัก และตะกอนดินทรายที่ทับถมบริเวณภูเขา
3. ที่ลาดชัน (มากกว่า  $12^\circ$ ) การกัดกร่อนจากแสง Residual และตะกอนที่ทับถมบริเวณภูเขา

## 2. ชายฝั่ง

ชายฝั่งของประเทศบรูไนจากกัวลาบือเลตทางทิศตะวันตกจนถึงมัรราทางทิศตะวันออก เป็นระยะทางยาวประมาณ 130 กิโลเมตร ชายฝั่งบรูไนเป็นรูปโค้ง เว้าเล็กน้อยตั้งแต่กัวลาบือเลตจนถึงตุง จากนั้นเป็นส่วนนูนตั้งแต่ตุงถึงอ่าวบาตู ซึ่งเป็นอ่าวขนาดใหญ่ตลอดแนวชายฝั่งทางตะวันตกเป็นชายหาดขาว สวย แต่ทางทิศตะวันออกจากเปอนันงจนถึงบือราก็ส เป็นชายหาดที่มีโขดหินและหน้าผา บริเวณอ่าวปุนยิตและอ่าวบาตู เป็นที่หินแข็งยื่นลงไปในทะเล บริเวณอ่าวบรูไนก็เต็มไปด้วยต้นโกงกาง

รูปแบบของที่ดินตามชายฝั่ง (Geomorphology) ประเทศบรูไน แยกได้ดังนี้ :-

### 1. พื้นที่ดินทรายที่ยื่นลงไปทะเล

พื้นที่ดินทรายยื่นลงไปทะเล (Sand Spit) ที่ยาวที่สุดของบรูไนอยู่ที่ ปือลุมปง ที่เรียกว่า ปือลุมปงสปิต (Pelumpang Spit) มีความยาวประมาณ 7.5 กิโลเมตร หอดยาวไปถึงบริเวณเกาะมัรราบือซาร์ และอีกแห่งหนึ่งทอดยาวจากเกาะมัรราบือซาร์ไปยังทางตอนใต้ เชื่อกันว่าเกาะนี้กับแผ่นดินใหญ่ของบรูไนสมัยก่อน เป็นผืนแผ่นดินผืนเดียวกัน ทั้งนี้สังเกตได้จากสภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ทั้งสองดังกล่าวมีลักษณะไม่ต่างกันมากนัก และมีพื้นที่อีก 2 แห่ง คือ บริเวณตุงและซีเรีย ที่ตุงมีการตรวจสอบพบว่าแต่ละปีจะยาวเพิ่มขึ้น 18 เมตร ส่วนที่ซีเรียไม่เหมือน Spit แต่อยู่ในลักษณะของพื้นดินที่ยื่นออกไปธรรมดา

### 2. สภาพหลังผา

สภาพหลังผามีลักษณะถูกกัดเซาะ มักพบในส่วนที่อยู่ทางทะเลจนได้ตั้งแต่ ปือนันงจนถึงบือราก็ส หน้าผาตลอดแนวถูกกัดเซาะเป็นเศษหินเล็ก ๆ ตามชายฝั่ง หินบริเวณดังกล่าวจะอ่อนและแตกง่าย การกัดเซาะมีผลกระทบจากระบบแม่น้ำและคลื่น และยังมียุทธศาสตร์เข้าไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ก็ยิ่งทำให้สภาพของหน้าผาเสียหายมากขึ้น

### 3. หิน

บริเวณชายฝั่งที่เป็นหิน พบตลอดแนวตั้งแต่อ่าวบาตู จนถึงอ่าวปุนยิต และบริเวณนี้มีหินยื่นลงไปทะเลด้วย ลักษณะเช่นนี้เป็นผลดีที่ทำให้สามารถมองเห็นระดับของน้ำทะเลได้ชัดเจนจากแนวหินชายฝั่ง

#### 4. หมู่เกาะและต้นโกงกาง

ประเทศบรูไนมีเกาะทั้งหมด 33 เกาะ อยู่นอกชายฝั่งบรูไน 2 เกาะ และอยู่บริเวณอ่าวปากแม่น้ำ และแม่น้ำสายหลัก มีพื้นที่ทั้งหมด 7,939 เฮกเตอร์หรือ 1.4 % ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ โดยมากเกาะเหล่านั้นเต็มไปด้วยต้นโกงกาง ต้นโกงกางที่อยู่บริเวณปากแม่น้ำ และอ่าวบรูไนฝั่งบันดาร์ เสรี เบกาวัน และฝั่งเขตชั้นติมบุงง ถือว่าเป็นพื้นที่ที่ต้นโกงกางอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณที่มีต้นโกงกางจะเป็นที่อยู่อาศัยของปลาได้ดี โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำบรูไน นอกจากนั้นบริเวณต้นโกงกางยังเป็นที่อยู่ของสัตว์ประเภทต่าง ๆ รวมถึงนกอีกด้วย

#### 5. ชายฝั่งประดิษฐ์

เมื่อประชากรชาวบรูไนตามชายฝั่งเพิ่มขึ้น รัฐบาลจึงได้ทำโครงการก่อสร้างแนวชายฝั่งจำลอง 1 ใน 4 ของบริเวณชายฝั่งเป็นแนวชายฝั่งจำลองที่สร้างขึ้นภายหลัง

#### 6. สันทรายตามชายฝั่ง

หลาย ๆ ส่วนตามชายฝั่งของบรูไนพบว่ามีสันทรายกระจัดกระจาย เห็นได้ชัดที่คูมุตและกัวลาบีอเลต

#### 3. ทรัพยากรชายฝั่งกับเศรษฐกิจ

สิ่งแวดล้อมทางชายฝั่งของบรูไนมีส่วนสำคัญในด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะน้ำมัน เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1929 เป็นต้นมา รายได้จากน้ำมันช่วยส่งเสริมผลผลิตมวลรวม (GDP) ของประเทศให้สูงขึ้น แต่ในปี 1980 ราคาน้ำมันลดลงทำให้ผลผลิตมวลรวมลดลงด้วย แม้ว่ามูลค่าที่ได้จากทรัพยากรชายฝั่งที่ไม่ใช่น้ำมันจะมีปริมาณน้อยแต่ก็มีความสำคัญต่อชุมชน เช่น ต้นบาแกมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นแหล่งที่มาของเชื้อเพลิง บริเวณต้นโกงกางก็มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ โดยเฉพาะเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งอาหารแก่สัตว์น้ำรวมทั้งนกด้วย การประมงชายฝั่งถือเป็นอาชีพหนึ่งของชาวบรูไนซึ่งมีมาแต่อดีต ในแต่ละ

ปีชาวบรูไนบริโภคโปรตีนจากอาหารทะเลประมาณคนละ 40 กิโลกรัม ส่วนหนึ่งของสัตว์ทะเลได้มาจากการประมงชายฝั่ง

ผลกระทบจากการพัฒนาการสร้างเมืองและสร้างโรงงานอุตสาหกรรมในเขตเมืองใหญ่ ๆ มีผู้คนอาศัยอยู่มาก แต่ยังคงขาดการดูแลรักษาน้ำเสีย น้ำเสียส่วนมากถูกปล่อยลงในแม่น้ำในเขตที่มีผู้คนอาศัยอยู่ รวมถึงปล่อยลงไปในทะเลด้วย

กิจกรรมต่าง ๆ ตามชายฝั่งมีผลกระทบต่อการกัดเซาะชายฝั่งและการตกตะกอน ซึ่งเป็นปัญหาคriticalในการจัดการทรัพยากรชายฝั่งของบรูไน การขุดทรายและการตัดป่าเพื่อการอยู่อาศัยและการพัฒนาถือเป็นปัญหาหลักที่ทำให้เกิดการกัดเซาะตามชายฝั่งและเพิ่มระดับการตกตะกอนในน้ำทะเล ดันโคลงของบรูไนจะนำมาป้อนโรงงานถ่านไม้ ไม้พิน ใช้น้ำมัน คริวเรียม และการส่งออก (โดยเฉพาะฮ่องกง) และบางส่วนใช้ในการทำเป็นเขื่อนกั้นน้ำ การนำมาใช้ประโยชน์ของดันโคลงในอุตสาหกรรมก่อสร้างเพิ่มขึ้น ในขณะที่การนำมาใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงและถ่านลดลง จากการเพิ่มของการใช้ก๊าซธรรมชาติในปัจจุบัน ดังนั้น เศรษฐกิจดันโคลงขยายตัวเพิ่มขึ้น ในบรูไนมีพื้นที่ดันโคลง 5,978 เฮกเตอร์

โดยทั่วไปแล้ว ดันโคลงถือเป็นที่มาเศรษฐกิจอย่างหนึ่งของบรูไน และยังคงส่งเสริมการทำงานและการจ้างงานของประชาชนตลอดทั้งปีด้วย ในอนาคตจะมีการวางแผน การจัดการพื้นที่ดันโคลง โดยแบ่งเป็นพื้นที่ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ดังนี้ :-

1. ใช้เพื่อทำถ่านและเชื้อเพลิง
2. ใช้เพื่องานก่อสร้าง
3. เป็นที่อยู่ของปลานานาพันธุ์
4. ป้องกันการกัดเซาะแนวชายฝั่ง
5. ใช้เป็นพื้นที่อนุรักษ์สัตว์ป่าหายาก
6. เขตรักษาความหลากหลายทางชีววิทยา
7. การรักษาคุณภาพน้ำ

จะเห็นได้ว่าในการแบ่งพื้นที่ 7 ประเภทนั้น ได้ให้ความสำคัญทางระบบนิเวศวิทยา และหน้าที่สำคัญของดันโคลงเป็นหลัก อย่างไรก็ตามแต่ละพื้นที่ที่มีดันโคลง ย่อมหมายถึง หน้าที่สำคัญของดันโคลงแตกต่างกันด้วย

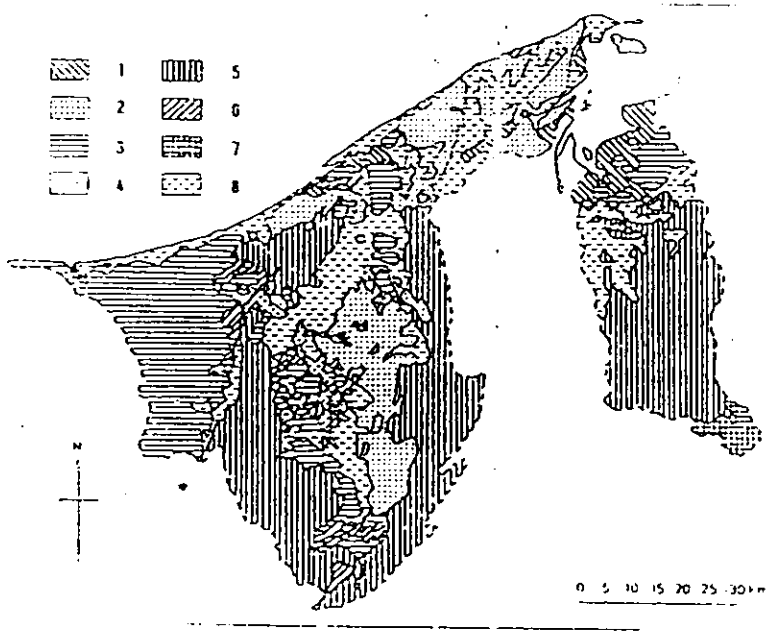
#### 4. พืชพรรณของประเทศไทย (Natural Vegetation)

พืชพรรณของประเทศไทยในส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ประเทศปกคลุมด้วยความเขียวขจีของป่าไม้ ป่าเมืองร้อนประมาณ 58 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ปกคลุมด้วยป่าไม้แก่ (Primary Forest) และส่วนที่เหลือของพื้นที่จะเป็นป่าไม้อ่อน (Secondary Forest) หรือป่าไม้สวนหรือไม้ผล ป่าชนิดหลักของประเทศคือป่าโกงกาง (3.2 เปอร์เซ็นต์) ป่าพรุ (2.2 เปอร์เซ็นต์) ป่าถ่านหิน (15.6 เปอร์เซ็นต์) ป่าร้อน (0.6 เปอร์เซ็นต์) ป่าดินผสม (33.1 เปอร์เซ็นต์) ป่าชายเขา (1.2 เปอร์เซ็นต์) ป่าผสม (2.7 เปอร์เซ็นต์) และป่าไม้อ่อน (22.0 เปอร์เซ็นต์) รูปที่ 9 พื้นที่ส่วนที่เหลือของบรูไนจะเป็นป่าหลากหลายชนิด ความหลากหลายในเรื่องของพันธุ์ (Specie) เป็นสิ่งที่น่าประหลาดใจอย่างยิ่ง

จากความหลากหลายของพันธุ์ดังกล่าว (รวมทั้งรุกขชาติและสรรพสัตว์) มีผลจากองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง ที่สำคัญที่สุด คือ แสงอาทิตย์และความชุ่มชื้นตลอดทั้งปี (ถึงแม้จะประสบกับความแห้งแล้งบ้างในช่วงต้น ๆ ของปี) อีกทั้งขึ้นอยู่กับสภาพที่ตั้งทางภูมิประเทศ ละติจูด (ความสูงระดับน้ำทะเล) สภาพของดินและน้ำ ตลอดจนสภาพทางภูมิศาสตร์และกระบวนการทางชีววิทยา (Whitmore, 1984 ; Wong, 1990)

ความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ในประเทศไทยสามารถนำมาอภิปรายด้วยการอ้างถึงสภาพตามธรรมชาติของป่าที่มีสัตว์ป่าอาศัยอยู่ ในเรื่องของป่าไม้ในพื้นที่แห้งแล้งหรือพื้นที่ชุ่มชื้น ในพื้นที่แห้งแล้งจะรวมถึงป่าลึกหรือป่ารกชัฏ ป่า Wkeragas<sup>1</sup> และป่าชายเลน ในขณะที่พื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) จะรวมถึงป่าโกงกาง ป่าถ่านหิน ป่าพรุ และป่าที่ลุ่มน้ำจืด

<sup>1</sup> Wkeragas เป็นป่าดงดิบชนิดหนึ่ง



รูปที่ 9 พฤษชาติธรรมชาติของประเทศไทย

1. โกงกาง
2. ป่าที่ลุ่มน้ำจืด
3. ป่าตะกอนพีท
4. ป่าไม้อ่อน
5. ป่าดงดิบผสม
6. ป่าร้อน
7. ป่าชายหาด
8. บริเวณที่มีการพัฒนาที่โล่งพื้นที่เพาะปลูกและป่าชายหาด



ประมาณ 33 เปอร์เซ็นต์ของป่าฝน (Rainforest) ในพื้นที่ประเทศบรูไน อันได้แก่ ป่าดงดิบผสม ซึ่งในป่าชนิดนี้จะมีป่าไม้มีค่าหลากหลายชนิดที่แตกต่างกันในเรื่องขนาดการกำเนิดของพันธุ์ และกระบวนการเจริญเติบโต ในส่วนนี้ของประเทศถือว่าเป็นส่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้มากที่สุด ป่าดงดิบผสมนี้ถูกพบในเขตที่มีดินชุ่มชื้น โดยสูงจากน้ำทะเลประมาณ 1,200 เมตร และบางครั้งจะพบในบริเวณที่ลุ่มและเนินเขา แต่ในแต่ละเขตของพื้นที่มีพันธุ์ของไม้ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งความแตกต่างที่หลากหลายของพันธุ์นั้นเกิดจากปฏิกิริยาโดยตรงกับสภาพภูมิอากาศ ทิศทางที่ตั้ง สภาพเดิม หรือสภาพของดิน ไวท์มอร์ (Whitemore, 1984 : 5) ได้อธิบายไว้ว่า “ป่าชนิดนี้คือป่าที่อุดมสมบูรณ์และมีพันธุ์ไม้ที่มีค่าที่สุด มีความแข็งแรงของโครงสร้างและมีเนื้อไม้ที่ทนทาน” ส่วนลำต้นของไม้ถูกปกคลุมด้วยเฟิร์น มอส และพืชชนิดเกวาล์ย์

เหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไปประมาณ 1,100-1,200 เมตร จะเป็นป่าชายเขาเหนือระดับน้ำทะเล 700-900 เป็นป่าชายเขาที่อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะเป็นป่าดงดิบ ต้นไม้จะมีลำต้นที่เตี้ยกว่าป่าชายเขาทั่ว ๆ ไป และพืชที่ปกคลุมป่าจึงหาความหนาแน่นน้อยเหนือเนินเขาประมาณ 1,300 เมตรขึ้นไปจะพบป่าเชิงเขาที่ปกคลุมด้วยเหเมกและเมฆ ในตำแหน่งเนินเขาที่สูงขึ้นไปอีกซึ่งมีอุณหภูมิค่าจะพบป่าไม้แคระ ส่วนมอสและเฟิร์นจะเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น แต่ไม้พันธุ์เลื้อยจะพบน้อย ไม้พันธุ์อื่น ๆ ก็พบบ้างหลากหลายชนิดถึงแม้จะน้อยกว่าที่พบในพื้นที่ราบ

WkeragasW คือป่าดงดิบชนิดหนึ่งที่มีต้นไม้หนาแน่นน้อย ไม่สลัดใบชื้นและมีพันธุ์ไม้ย่อยพบในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมสำหรับป่าดงดิบโดยทั่วไป เช่นในพื้นที่ที่แห้งแล้ง ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร ขาดแร่ฮิวมัส เป็นพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยทรายหรือดินที่มีปุ๋ยสดมากเกินไป

ป่า Keragas ส่วนใหญ่จะเป็นป่าที่มีต้นไม้เล็ก ๆ ขึ้นอยู่ตามบริเวณที่ต่ำของเชิงเขา ซึ่งแสดงถึงความเก่าแก่ของกินทะเล และจะพบในพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลในภาคตะวันตกของบรูไน บริเวณชันในของชายฝั่งจะพบต้นไม้ประเภทไม้เตี้ย ๆ และไม้พุ่มจะถูกพบในพื้นที่ชันในไกลออกไปจากชายฝั่งทะเลของเกาะ ซึ่งจะอยู่ท่ามกลางผ่าที่ลุ่มและแนวโหนดหินทราย (Wong, 1990) จากพันธุ์ไม้ที่มีความหลากหลายน้อยและมีลำต้นเตี้ย ๆ นี้เองที่แสดงให้เห็นถึงความไม่อุดมสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมบริเวณนี้

ในส่วนท้ายของป่าในพื้นที่แห้งแล้งเป็นป่าชายหาดผสมผสานด้วยพืชประเภทหญ้า ไม้เนื้ออ่อน และพบพืชประเภทเถาวัลย์และต้นไม้เดี่ยวเพียงบางส่วน ในบริเวณชั้นดินตะกอนของทรายชายหาดจะพบพืชประเภทเถาวัลย์ หญ้า และต้นไม้ประเภท ไม้เนื้ออ่อนเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีละอองน้ำเค็ม และบริเวณดินที่ขาดธาตุอาหาร บริเวณที่ห่างออกไปจากชายหาดจะมีสภาพหน้าดินที่แข็ง ในบริเวณนี้จะพบไม้ประเภทไม้เดี่ยวและไม้ยืนต้น ซึ่งต้นไม้ประเภทนี้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศบริเวณนี้ได้เป็นอย่างดี

เมื่อดูจากสภาพพื้นดินที่ขรุขระหรือบริเวณที่ต่ำที่มีทางน้ำไหลที่ต่อเนื่อง บริเวณที่ต่ำนี้ในประเทศบรูไนจะพบป่าพื้นที่เปียก (ชุ่มชื้น) ซึ่งปกคลุมในบริเวณที่กว้างและจะพบป่าประเภทป่าที่ลุ่มและป่าโกงกาง ป่าที่ลุ่มจะเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีน้ำจืดหรือในบริเวณที่มีตะกอนพิทปกคลุม

ป่าที่ลุ่มน้ำจืดหรือ “Alan” โดยทั่วไปจะพบในบริเวณพื้นที่เปียกและที่มีตะกอนทับถม ยกเว้นในบือเลต พื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์หรือ “luagan” จะอยู่ในสภาพภูมิอากาศที่ปกติหรือเกิดน้ำท่วมเป็นครั้งคราว ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต พืช และสัตว์ ในบริเวณที่ลุ่มที่ไม้เล็ก (เล็กน้อยกว่า 1.5 เมตร) จะพบป่าที่ลุ่มซึ่งป่าชนิดนี้จะผสมผสานระหว่างป่าที่ลุ่มและป่าเขตร้อน ในบริเวณที่ต่ำ ป่าชนิดนี้จะคล้ายคลึงกับป่าดงดิบในพื้นที่ต่ำ และต้นไม้บางชนิดอาจจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันออกไป

ป่าพื้นที่เปียกหรือป่าที่ลุ่มตะกอนพิท มักจะพบในบริเวณส่วนใหญ่ของป่าโกงกาง ซึ่งห่างไกลจากภาวะน้ำขึ้นน้ำลง ขาดการระบายของสภาวะน้ำและขาดสารอินทรีย์ (Organic) จากภาวะที่ไม่สมดุลและเกิดความเสียหายนี้เป็นตัวก่อให้เกิดพัฒนาการของตะกอนพิทขึ้น ป่าที่ลุ่มตะกอนพิทปกคลุมเนื้อที่เกือบ 15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศบรูไนส่วนใหญ่จะพบในบริเวณที่ราบปากแม่น้ำ

ในกรณีของป่าที่ลุ่มน้ำจืดส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ในบริเวณที่ลุ่มกลุ่มตะกอนพิท ในบือเลตพื้นที่ลักษณะนี้จะมีลักษณะโครงสร้างแบบโคมหรือเลนท์ การเจริญเติบโตและการผสมผสานของพันธุ์ไม้หลากหลายชนิดของพื้นที่บริเวณที่ลุ่มขึ้นอยู่กับลักษณะของที่ลุ่มดังกล่าวและลักษณะของพืชแต่ละชนิด “Salient” คือต้นเขาชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างของตะกอนพิทที่ลุ่ม (มักพบในบริเวณพื้นที่ที่มีป่าพื้นที่เปียก และป่าไม้เนื้ออ่อนพื้นที่แห้งแล้งชื้น) ซึ่งจะพบต้นไม้พันธุ์เดี่ยวโดยเฉพาะในบริเวณแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต

สำหรับป่าโกงกางในบริเวณชายฝั่งของอำเภอรูโนยกเว้นในเขตของตีมบุง จะเป็นแหล่งที่อยู่ของป่าโกงกางโดยเฉพาะ ส่วนใหญ่แล้วจะพบในบริเวณรอบ ๆ ปากแม่น้ำและตลอดระยะทางต้นน้ำ และยังกระจายไปสู่บริเวณที่มีการเกิดของน้ำขึ้นน้ำลง นอกจากนั้นยังพบในบริเวณทางภาคตะวันตกของประเทศที่น้ำกร่อนมาก

ถ้าบริเวณแถบแนวภูมิประเทศมีต้นโกงกางขึ้นพอสมควรเราสามารถที่จะเห็นถึงความแตกต่างและเบื้องหลังการเจริญเติบโตของต้นโกงกาง ลักษณะเด่นของป่าโกงกางเกิดขึ้นจากพันธุ์ดั้งเดิม (Pioneer Genera) ของต้นโกงกาง และจากกลุ่มดอกไม้ขนาดเล็ก (Microflora) ซึ่งถูกกำหนดลักษณะพิเศษ โดยลักษณะเฉพาะตัวของไฟโตแพลงตอนทางทะเล ป่าโกงกางโดยทั่วไปจะกระจุกกระจายตามแนวของแม่น้ำและในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่ที่ลุ่มน้ำจืด ซึ่งพื้นที่ลักษณะนี้ไม่พบหลักฐานในบรูไน นอกจากนั้นการที่ป่าโกงกางจะขึ้นได้ดินนั้นก็ขึ้นอยู่กับความตื้นลึกของน้ำด้วย พืชจำพวกโกงกางจะพบในบริเวณพื้นที่ที่มีต้นปาล์มนิปะฮ์ (Nipah Palm) ทั้งปาล์มนิปะฮ์และต้นโกงกางเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าพืชทั้งสองชนิดนี้มีแหล่งที่อยู่ในบริเวณที่ลุ่ม ซึ่งการผสมผสานระหว่างพืชทั้งสองชนิดเป็นเรื่องปกติทั่วไป

ถึงแม้ว่าพื้นที่โดยส่วนใหญ่ของประเทศบรูไนจะครอบคลุมไปด้วยป่าไม้แก่จำนวนมาก การกระทำของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตจึงเป็นผลกระทบที่สำคัญทำให้ป่ามีการเปลี่ยนแปลง การก่อสร้างถนน และการกระทำที่คล้ายคลึงกัน เกษตรกรรมแบบเคลื่อนย้ายความแห้งแล้งที่ต่อเนื่องในช่วงต้น ๆ ของปี ล้วนแต่มีผลกระทบต่อความเสียหายของป่าอย่างมาก ยกเว้นในบริเวณพื้นที่ป่าสงวน ไฟป่า ซึ่งเป็นเหตุการณ์ตามธรรมชาติไม่ค่อยมีผลกระทบต่อป่าแก่ แต่จะเกิดขึ้นได้ง่ายกับป่าไม้อ่อนที่ติดกับทุ่งหญ้า หมูไม้เตี้ย ๆ หรือทุ่งไม้เตี้ย ยกเว้นในบริเวณที่ลาดชันหรือภายใต้สภาพพื้นดินที่พังทลายง่าย...

## 5. สรรพสัตว์ (Fauna)

สภาพทั่วไปของสิ่งมีชีวิตซึ่งอุดมไปด้วยแสงแดด อุณหภูมิ และความสมบูรณ์ของพืชและสัตว์หลากหลายชนิด พืชผักที่เขียวชอุ่มได้ความแตกต่างทางอุทกศาสตร์สภาพทางภูมิประเทศ และปัจจัยทางชีววิทยา ทำให้แหล่งที่อยู่ของพืชและสัตว์มีความสมบูรณ์ที่แตกต่างกัน ในขณะที่เดียวกันแหล่งที่อยู่ของพืช และสัตว์ที่แตกต่างกันทำให้เกิดความแตกต่าง

ทางชีวภาพที่ร้นลับในกลุ่มของสัตว์ต่าง ๆ ที่ซึ่งเกาะบอร์เนียวซึ่งเป็นที่ตั้งของประเทศบรูไน เป็นทางเดียวกันกับพื้นที่ใกล้เคียง ๆ เช่น เกาะชวา เกาะสุมาตรา แหลมมลายู เนินสูงชันดา (Sunda) หรือชันดาแลนด์ (Sundaland) เป็นลักษณะทางชีวภูมิศาสตร์ ดังนั้น สัตว์ต่าง ๆ ของประเทศบรูไนเป็นแบบเดียวกันกับพื้นที่ใกล้เคียง ๆ เช่น เกาะชวา เกาะสุมาตรา แหลมมลายู เนินสูงชันดา (Sunda) หรือชันดาแลนด์ (Sundaland) เป็นลักษณะทางชีวภูมิศาสตร์ ดังนั้น สัตว์ต่าง ๆ ของประเทศบรูไนซึ่งมีความคล้ายคลึงสัตว์ที่มีอยู่ในชันดาแลนด์ (Sundaland) โดยทั่วไปสัตว์ต่าง ๆ จำนวนมากของพื้นที่นี้เป็นกับสัตว์แห่งบรรพบุรุษของทวีปเอเชียในป่าของเกาะบอร์เนียวเหนือ โดยเฉพาะในป่าที่ลุ่มเป็นเขตพิทักษ์สัตว์ชนิดต่าง ๆ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate) และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate) เช่นกัน ชัทเตอร์เวิร์ท Shuttleworth (1991) ได้คาดคะเนไว้ว่า มีสัตว์เลื้อยลูกค้ำยวมต่ำที่สุดประมาณ 300 ชนิด ส่วนสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังจำนวน 1,500 ชนิด และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง 15,000 ชนิด ซึ่งในป่าที่มีฝนตกชุกของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นี้อาจจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของสัตว์ในประเทศบรูไน แม้ว่ารายละเอียดในการศึกษาทางชีววิทยาเป็นสิ่งจำเป็นก่อนที่ข้อสรุปที่แน่นอนจะไปบรรยายการทำงานเริ่มขึ้นที่ศูนย์การศึกษาภาคสนามกัวลาเบอลอง (Kuala Belalong Field Studies Center) ได้เริ่มทำการศึกษาศึกษาชีวิตสัตว์ในประเทศบรูไน

ชีวิตพืชที่แตกต่างกันอย่างมากทำให้สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างความต้องการอาหาร และความแตกต่างของป่า ทำให้มีแหล่งที่อยู่แตกต่างกันด้วย ดังนั้น ความแตกต่างเหล่านี้ก็หมายถึง ความแตกต่างของชนิดสัตว์ที่อาศัยอยู่ สัตว์และแมลงจำนวนมากในเกาะบอร์เนียวจะนำมาเปรียบเทียบขนาดกับสัตว์ในป่าอื่นที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสูงไม่ได้ ซึ่งพวกสัตว์เหล่านี้จะมีอัตราการเผาผลาญอาหารของพวกมันเองอย่างรวดเร็ว วงจรชีวิตของพวกมันจะสมบูรณ์เร็วเท่ากับสัตว์ในที่อื่น และจะมีการเกิดและเติบโตอย่างมากมาย

สัตว์ที่เลื้อยลูกค้ำยวมของเกาะบอร์เนียวมีความพิเศษมากกว่าสัตว์ในพื้นที่อื่น ๆ ในแถบชันดาแลนด์ (Sundaland) บางทีในเขตอุณหภูมิอาจจะมีสัตว์เลื้อยลูกค้ำยวมมากกว่า 2 เท่า ถ้าเทียบกับเกาะบอร์เนียว สัตว์เลื้อยลูกค้ำยวมบางชนิด เช่น ลิงกอริลล่า ลิง และกระรอกที่อาศัยอยู่หนาแน่นในซุ่มไม้ ได้ปรับสภาพให้อยู่ในป่าได้ดี ส่วนสัตว์ที่เลื้อยลูกค้ำยวมชนิดอื่น ๆ ก็จะมีการปรับตัวเข้าไปอยู่ในพุ่มหญ้า หรือบางส่วนก็ปะปนอยู่ในสวนผัก ลิง หลายชนิดในแถบทวีปเอเชียเป็นครอบครัวย่อย ก่างและลิงใบไม้ก็ได้ค้นพบในประเทศบรูไน ส่วนลิงชนิดจูกยาวก็ได้ค้นพบในอ่าวบรูไน และพื้นที่ปากน้ำของติมบุง (Temburong) เช่นกัน

สัตว์ใหญ่ที่กินเนื้อสัตว์เป็นอาหาร อย่างเช่น เสือและเสือดาวมีไม่มากนัก แต่อย่างที่เรา  
 ความผูกเสือดาว แมวลาย แมวเสือดาวก็ยังพบเห็นอยู่ ประเภทของพืช สัตว์ และชนิดย่อยของ  
 หมี หมี นาก พังพอน และสัตว์น้ำพวกอหิหั้นก็ยังมีอยู่เป็นจำนวนมาก ส่วนสัตว์อื่น ๆ ก็เป็น  
 สัตว์จำพวกหนู กวางแซมเบอร์ (Sambur) และกวาง นอกจากนั้นยังมีค้างคาว กระรอก และ  
 หนู เป็นจำนวนมากเช่นกัน

ประเทศบรูไนเป็นประเทศที่มีนกหลากหลายชนิด นกที่เป็นที่รู้จักและปรากฏอยู่ใน  
 ฐานข้อมูลจำนวน 800 ชนิด ที่อยู่ในส่วนภูมิภาคจำนวน 633 ชนิด และมีนกอาศัยอยู่ในป่า  
 70% สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำก็สามารถพบได้อย่างมากมาย สิ่งมีชีวิตในป่าที่คุ้มครอง  
 ของประเทศบรูไนคล้าย ๆ กับสัตว์ในรัฐซาราวักมาก แต่บางครั้งก็สันนิษฐานไม่ได้ว่าสัตว์  
 เลื้อยคลานและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่มีหลากหลายชนิดจะคล้ายคลึงกัน จากการศึกษาในพื้นที่  
 ของรัฐซาราวักซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 52 ตารางกิโลเมตร มีสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 48 ชนิด "ไลซาร์ด"  
 (Lizard)<sup>1</sup> และงูจำนวน 40 ชนิด ที่สามารถค้นหาได้ (Whitmore, 1984)

นอกจากนั้นในพื้นที่ของป่านี้ยังมีสัตว์ที่มีชีวิต เช่น กบ คางคก งู และจิ้งเหลน  
 เป็นต้น ส่วนใต้พื้นดินยังมีสัตว์ที่มีชีวิตอีกมาก เช่น ผึ้งมด ปลวก หนอน เป็นต้น

## 6. สิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพและทรัพยากรธรรมชาติ

(Biophysical Environment and Natural)

สิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพในประเทศบรูไนเป็นความสมดุลย์ขั้นต้นอย่างหนึ่งที่เป็น  
 ความรับผิดชอบของมนุษย์ ในประเทศบรูไนจะมีลักษณะภูมิอากาศที่เสมอเหมือนกัน อุณหภูมิ  
 ไปด้วยแสงแดดและความชื้น ซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติที่ยิ่งใหญ่สองแหล่ง ในประเทศบรูไน  
 85% ที่ยังคงมีป่าที่มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดที่เป็นสิ่งที่มีค่าทางเศรษฐกิจ สภาพของ  
 ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูมิประเทศที่กระด้าง ต่อเนื่องจนไปถึงอัตราส่วนที่น้อยลงจากพื้นที่  
 รวมทั้งหมด มีป่าที่เปียกชื้นที่เชื่อมโยงกับแม่น้ำต่าง ๆ ลำธารและชายฝั่งแม่น้ำได้เพิ่มความสวยงาม  
 ของทิวทัศน์มากขึ้น ดินส่วนใหญ่ของประเทศบรูไนเป็นดินทราย จึงค่อนข้างจะเป็นปัญหา  
 สำหรับเกษตรกรที่ประสงค์จะใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ แต่ปัจจุบันมีการทำนาสมัยใหม่และ

<sup>1</sup> สัตว์จำพวกจิ้งจก ตุ๊กแก ตะกวด

เทคนิคการปรับปรุงพื้นดิน สามารถผลิตสิ่งที่มีประโยชน์ แม่น้ำและลำธารจำนวนมาก ชายฝั่งทะเลประมาณ 130 กิโลเมตร ความกว้างของหน้าผาขอบเขตการประมงประมาณ 200 ไมล์ และป่าโกงกางที่แผ่ขยายนี้เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อแหล่งน้ำพร้อม ๆ กับสิ่งสำคัญทางเศรษฐกิจ

แหล่งน้ำมันปิโตรเลียมและแหล่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นเศรษฐกิจของประเทศบรูไนในขณะนี้ มีจำนวน 100% ซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรน้ำมันและแก๊สธรรมชาติที่ใช้ไม่หมด และเป็นลักษณะที่ช่วยสนับสนุนประเทศในเวลาต่อมา ทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ เช่น ถ่านหิน พีท (Peat)<sup>2</sup> ทราช กรวด วัสดุก่อสร้าง และหินปูนที่เกิดขึ้นมากมาย และสิ่งเหล่านี้ส่วนใหญ่อาจจะไม่มีประโยชน์หรือมีประโยชน์เพียงเล็กน้อยในระดับการวัดทางเศรษฐกิจ บางทีจะเกิดความขาดแคลนอย่างทันที

อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ของประชากรและความต้องการสำหรับการขยายตัวและการทำให้เปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเป็นปัจจัยที่สำคัญกว่าความต้องการที่จะพัฒนาให้มีน้ำมันและแก๊สธรรมชาติที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ความพยายามในตอนนี้นำไปสู่การเน้นของอุตสาหกรรมแก๊สและน้ำมัน และพัฒนาทรัพยากรขั้นปฐมภูมิหลาย ๆ อย่าง<sup>3</sup> และพัฒนาอุตสาหกรรมขั้นทุติยภูมิ ขั้นตติยภูมิ และการบริการที่จะต้องพัฒนา โดยปกติแล้วการมีส่วนร่วมของเอกชนก็มีผลต่อนโยบายของรัฐบาลยิ่งกว่านั้น แม้ว่าปัจจุบันสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพของบรูไนอยู่ในรูปแบบดั้งเดิม แต่ก็ยังผลักดันให้หลีกเลี่ยงไม่พ้นกับการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับและขยายไปตามช่วงเวลา และสิ่งแวดล้อมที่ถูกโจมตีทั้งทางตรงและทางอ้อม ทรัพยากรต่าง ๆ ก็เริ่มตกต่ำลง การลดชั้นพื้นดิน การชะเอวกร่อนของดิน การชะเอวกร่อนของชายฝั่งทะเล มลภาวะทางน้ำ หมอก เกาะที่มีความร้อน แม้ว่าตอนนี้พื้นที่สูงเป็นสัญลักษณ์ที่บอกถึงสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้านนโยบายของการพัฒนา การวางแผนและการวางยุทธศาสตร์ แต่ก็ยังไม่มีการเรียนรู้ถึงความต้องการที่จะให้สมดุลระหว่างทางเศรษฐกิจและทางนิเวศวิทยา และการรับประกันการพัฒนาเพื่อความเชื่อถือในสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ ดังนั้นความเข้าใจและสิ่งที่ดึงดูดใจที่แยกแยะธรรมชาติในสภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็น

<sup>2</sup> พีทที่นำด้วยน้ำและกลายเป็นธาตุถ่านใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

<sup>3</sup> เกษตรกรรม วนศาสตร์และการประมง

ความแตกต่างของธาตุจากสภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพได้นำมาถกเถียงในการรายงานในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องรู้จักธาตุเหล่านี้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่เป็นรูปธรรม ส่วนที่เป็นเปลือกโลกได้เข้าร่วมกับระบบนิเวศน์ ซึ่งเป็นขุมขุมของสิ่งที่มีชีวิต (สรรพสัตว์และพันธุ์ดอกไม้ที่เกิดขึ้นในสถานที่แห่งหนึ่งเรียกว่า Flora) ที่สมดุลย์ระหว่างพวกมันและธรรมชาติต่าง ๆ (ดิน อากาศ น้ำ) และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับเคมีของสัตว์และพันธุ์ไม้ (แก๊สและพืช) ระบบนิเวศน์ที่หลากหลายเป็นระบบเปิด หมายถึงว่า 'ได้รับอิทธิพลโดยโลกที่ถูกล้อมรอบ' ยิ่งกว่านั้นการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางชีวหรือส่วนสำคัญแห่งกายภาพ หรือสิ่งแวดล้อมทางเคมีได้รับกวนความสมดุลย์ทางระบบจะนำไปสู่ปฏิกิริยาโต้ตอบ การแก้ไขให้เหมาะสมและการจัดอีกครึ่งหนึ่ง บางครั้งอาจจะกลับกันได้ในขณะที่อื่น ๆ นั้นกลับกันไม่ได้

สิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพในปัจจุบันของประเทศบรูไนประกอบด้วยหลาย ๆ ระบบนิเวศน์นั่นก็คือ มีทั้งชายฝั่งทะเลและไกลชายฝั่งทะเล ป่าที่มีฝนตกชุกและป่าโกงกาง พื้นที่ราบลุ่มและพื้นที่ราบสูง พื้นดินและพื้นน้ำซึ่งได้เกิดขึ้นด้วยเวลาอันยาวนานเป็นพลวัตการเป็นอยู่ของสิ่งที่มีตัวตนที่โต้ตอบสนองและได้สัมพันธ์กับรูปแบบของเวลาและอากาศของธาตุที่ต่างกัน สิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพโดยทั่วไป 'ได้แยกแยะเป็นการศึกษาเปลือกโลก ชั้นบรรยากาศ น้ำบนผิวโลก และสิ่งมีชีวิตบนโลก ลักษณะของอากาศซึ่งเป็นหน้าที่ของทั่วโลกทุกภูมิภาค ทุกท้องถิ่น และทุก ๆ ส่วนการควบคุมที่เล็กกว่า ไม่ว่าจะเป็นสภาพชีวิตของบุคคล การรวมกันของอากาศ ดิน ภูมิศาสตร์กายภาพ ลักษณะของทะเล แม่น้ำ และการครอบครองของมนุษย์

ดังนั้นสิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพของประเทศบรูไนได้เป็นแง่มุมในการศึกษาการรวมกันของธาตุที่พึ่งพาอาศัยกันและต่อเข้าด้วยกันด้วยคุณลักษณะที่แตกต่างกัน และการทำงานเสมือนทั้งหมดเป็นความสมดุลย์แห่งพลวัต โดยจัดสิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพให้เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมที่รวมตัวกันเป็นหนึ่งเดียว แต่ที่น่าสังเกตตอนนี้อย่างยิ่งในประเทศบรูไนนั้นมีเหตุการณ์สำคัญกำลังเพิ่มขึ้น โดยผู้วางนโยบายและผู้จัดวางโครงการนั้นจะทำให้เป็นจริง

## 7. สภาพแวดล้อมทางชีวกายภาพและมนุษย์นิเวศวิทยา

(Biophysical Environment and Human Ecology)

สภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพมีข้อกำหนดพื้นฐานที่ผสมผสานสำหรับที่อยู่ของมนุษย์ในทุก ๆ สถานที่ที่จะพัฒนา มนุษย์ประเมินถึงการศึกษาสิ่งแวดล้อมอย่างรอบคอบในการส่งเสริมของมนุษย์เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์พื้นฐาน ความงาม ความต้องการทางจิตวิญญาณ และความต้องการขั้นพื้นฐานของพวกเขาให้บรรลุความปรารถนาคุณลักษณะที่แน่นอนของสภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพ อาจจะได้รับประโยชน์ในการประชุมดังกล่าวข้อบังคับ และเหล่านี้กลายเป็นคุณสมบัติประจำตัวทางธรรมชาติ หรือทรัพยากรอาจจะมีธาตุอื่น ๆ ซึ่งอาจไม่มีคุณค่าพอในขณะนั้นหรือในอนาคตที่สามารถมองเห็นล่วงหน้าได้ และมนุษย์อาจจะพัฒนาไปข้างหน้าโดยไม่แตกต่างกัน เช่น นิวตรอน (Neutral) สารหรือสภาพ ดังนั้นพวกมันยังคงสภาพอยู่เป็นส่วนหนึ่งของวัตถุดิบที่เป็นกลางและแล้วอาจจะยังคงมีส่วนประกอบอื่น ๆ และลักษณะของสิ่งแวดล้อมกายภาพชีวภาพ ซึ่งมนุษย์ได้พิจารณาถึงอุปสรรคหรือสิ่งที่เป็นเครื่องทำลายอย่างตรง ๆ ในการเป็นอยู่ของพวกเขา และเหล่านี้ย่อมมองเห็นว่าเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมหรือภัยพิบัติ (Hazards) ดังนั้นการประเมินถึงความเชื่อมโยงของความแตกต่างในพลวัตการครอบครองวัฒนธรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสามส่วนการครอบครองย่อยซึ่งเรียกว่า "Mentifacts" (กลุ่มที่ได้รับส่วนสำคัญของวัฒนธรรมมนุษย์ เช่น ศาสนา ภาษา ศิลปกรรมต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นามธรรมหรือเป็นโครงสร้างทางจิตใจ) ส่วน "Sociofacts" (ก็คือ สถาบันทางสังคมที่เชื่อมโยงระหว่างปัจเจกบุคคลและกลุ่มคน การเมือง และระบบการศึกษา เป็นต้น) และ "Artifacts" (ก็คือลักษณะของเทคโนโลยีทางวัตถุที่ให้ความสะดวกหรือสิ่งที่ช่วยมนุษย์ให้บรรลุถึงความประสงค์ของพวกเขา) ที่หาได้โดยทั่วไปในสังคม (Julian Muxley) อ้างใน Maggett : 1975, หน้า 239)

สภาพแวดล้อมทางชีวกายภาพนั้นเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ซึ่งเชื่อมกับพลวัตของถิ่นที่อยู่ของมนุษย์ในประเทศบรูไน การโต้เถียงถึงสิ่งที่รับรองกันว่าดีไม่ว่าจะเป็นธรรมชาติหรือมนุษย์ที่มีส่วนในองค์ของสังคมมนุษย์และเศรษฐกิจนั่นคือ ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะที่มีการโต้แย้งระหว่างมนุษย์และธรรมชาติซึ่งตอนนี้เป็นความจริงที่รู้ล่วงหน้าได้

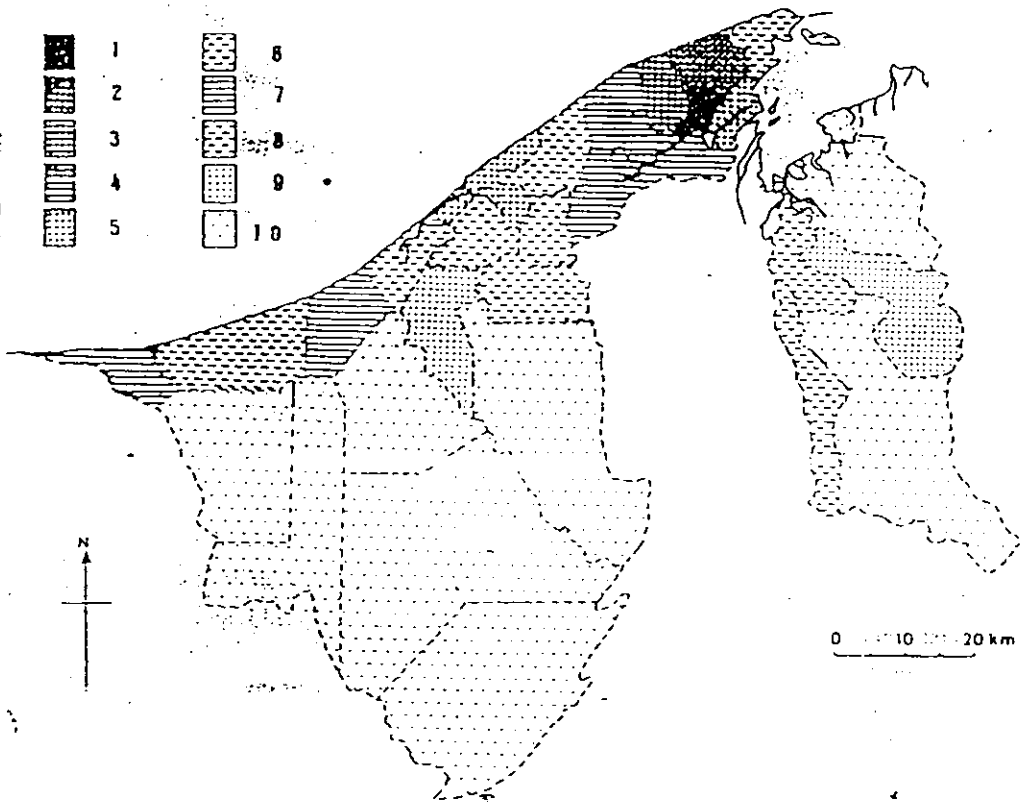


ความท้าทายของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพชีวภาพเป็นความท้าทายต่อการได้ตอบของมนุษย์ในกลุ่มของการคัดแปลงและการปรับตัวทั้งทางตรงและทางอ้อม ในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อท้องถิ่นที่อยู่อาศัยของประชาชนในประเทศบรูไน การกระจายของประชากรและการย้ายถิ่นฐานเป็นกุญแจที่ชี้ให้เห็นถึงการรวมตัวของมนุษย์ที่พยายามเข้ามารวมกลุ่มกันด้วยสภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพชีวภาพ ในระบบชีวภาพของมนุษย์ สิ่งที่อยู่ในทะเลหรือปากแม่น้ำที่ไหลทะเลที่ตั้งถิ่นฐาน ที่อยู่ของสัตว์น้ำในทะเลก่อนหน้านั้นตั้งถิ่นฐานอยู่ชายฝั่งแม่น้ำและตามปากน้ำ ทำให้เกิดเศรษฐกิจที่หลากหลาย เช่น การประมง การเพาะปลูกข้าว และอาชีพอื่น ๆ ผลผลิตจากป่าไม้โกงกาง ป่าไม้ที่อยู่ในที่ลุ่ม (เช่น ดันตีเสียด - Cutch) และต้นหวาย (Rattan) ผลิตภัณฑ์จากยางพารา เครื่องเทศ และต้นสาคร งานฝีมือ และการค้าขาย ส่วนในพื้นที่ไหลทะเลจะมีการล่าสัตว์ มีเศรษฐกิจแบบผสม และมีการเพาะปลูก สิ่งสำคัญที่มีมากก็คือ ข้าวที่ปลูกตามแนวเขา สินค้าที่เลี้ยงชีพอื่น ๆ ซึ่งเป็นอาชีพที่สำคัญขั้นพื้นฐานตามระบบนิเวศวิทยา ดังนั้นกลายเป็นว่าอาชีพรองของพวกเขาก็คืองานช่างฝีมือ

ในพื้นที่ลุ่มแถบชายฝั่งทะเลเสริมให้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายกว่ามีทางเข้าที่สะดวกกว่าและมีการคมนาคมที่สะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับสมัยอื่น ๆ แล้วจะมีประชากรที่มากกว่าและมีประชากรหนาแน่นกว่า ซึ่งรวมตัวกันอยู่ในสถานที่เล็ก ๆ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านอายอร์ (Kampong Ayer) ในเขตไหลทะเล มีจำนวนประชกรน้อย และมีกระจายเป็นลักษณะห่าง ๆ กัน และมีการย้ายถิ่นฐานอยู่ห่างไกล

พัฒนาการกระจายของประชากรในประเทศบรูไนในตอนนี้จะเป็นสิ่งยืนยันได้ว่าพื้นที่ทางชายฝั่งทะเล และฝั่งแม่น้ำจะมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น และพื้นที่ที่ห่างไกลจากทะเลจะไม่มีคนอยู่มากนัก โครงสร้างดังกล่าวปรากฏอยู่ตลอดในประวัติศาสตร์ของประเทศบรูไน และความแตกต่างระหว่างสองเขต ในตอนนี้ประชาชนที่อาศัยแถบชายฝั่งทะเลถูกยกให้เป็นเขตของผู้คนที่อาศัยอยู่ในเมือง โดยเฉพาะตั้งแต่แหล่งทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมได้เป็นตัวเคลื่อนไหวทางเศรษฐกิจ และการขยายอุตสาหกรรมบริการที่มีขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 และรวดเร็วอย่างกระทันหันจากปี ค.ศ. 1970 เป็นปกติถึงปี ค.ศ. 1980

หลาย ๆ อย่างที่ได้ทำขึ้นมา เช่น การกลั่นต้นสียเสียด (Cutch) กระบวนการผลิตต้นสาकुและ  
ยาง และการรวบรวมผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ แม้แต่การทำนาและการประมงก็ยังคงกระจายไปยัง  
กลุ่มงานจ้าง



รูปที่ 10 ความหนาแน่นของประชากรตามตำบลของประเทศไทย

1. มากกว่า 1,000
2. 500-1,000
3. 200-300
4. 300-400
5. 150-200
6. 100-150
7. 50-100
8. 10-50
9. 5-10
10. น้อยกว่า 5

(ฐานข้อมูลจาก EPU, 1998)

## 8. ภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากความร้อนหรืออุณหภูมิ (Thermal Environment)

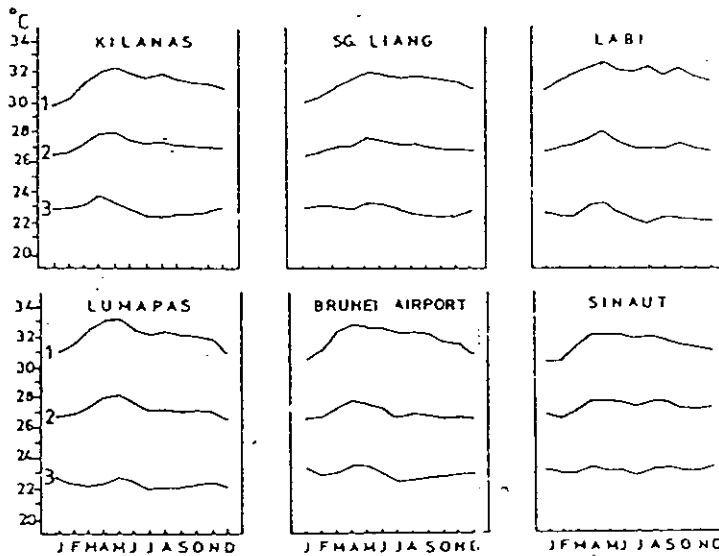
ภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากความร้อนในประเทศบรูไน ซึ่งสอดคล้องกับเขตแถบที่ตั้งเส้นศูนย์สูตรทั้งที่เกี่ยวกับอากาศ และที่เกี่ยวกับเวลาด้วยค่าเฉลี่ย จะมีทั้งรูปแบบมากและน้อย มีอุณหภูมิประมาณ 8-10 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งและความสูงเหนือระดับน้ำทะเล อิทธิพลความสูงระดับน้ำทะเล 2-3 องศาเซลเซียส ซึ่งแตกต่างระหว่างพื้นที่ลุ่มชายฝั่งและพื้นที่สูงส่วนใหญ่ของประเทศ ในพื้นที่สูงของดัมบุงจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า ดังนั้นอาจจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิสูงสุดในช่วงบ่ายอาจจะถึง 35 องศาเซลเซียส หรือมากกว่านั้น โดยเฉพาะในพื้นที่สูง

รูปที่ 11 แสดงถึงเส้นโค้งของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิประจำเดือนในประเทศบรูไน ปรากฏว่าในเดือนธันวาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์มีความร้อนน้อยกว่าถ้าเปรียบเทียบกับเดือนที่เหลือของหนึ่งปี โดยเฉพาะในเดือนเมษายน-กรกฎาคม ผลกระทบเหล่านี้เกิดจากความแตกต่างของรังสีจากดวงอาทิตย์ระหว่างวันที่ดวงอาทิตย์อยู่ไกลที่สุดจากเส้นศูนย์สูตรของโลก คือวันที่ 21 มิถุนายน และวันที่ 22 ธันวาคม (Solstitial and Equinoctical Periods) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงจากผลการรวมตัวของก้อนเมฆ สิ่งที่ตรงข้ามกับความจริงนั้นก็มิได้อยู่ที่อุณหภูมิที่สูงขึ้นในประเทศบรูไนมีค่าเฉลี่ยเพียงแค่ 40-60% ของค่าสูงสุดของแดดจ้าที่เป็นไปได้ในหลาย ๆ

ชั่วโมง (Allen, 1977) เนื่องจากโดยปกติจะพบว่าเมฆจะปกคลุมในป่าดิบในเขตแถบเส้น  
ละติจูด

อุณหภูมิที่สูงขึ้นประกอบกับระดับความชื้นสูงแสดงให้เห็นถึงภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิด  
จากความร้อนที่ไม่เหมาะสมกับทางด้านสรีระในช่วงเวลากลางวันและบางครั้งในเวลากลางคืน  
ด้วย ค่าเฉลี่ยที่เกี่ยวข้องกับความชื้นผันแปรตามอากาศจาก 80-95% ด้วยระยะจาก 68% ใน  
ตอนบ่ายถึง 94% ในตอนเช้านี้ (Allen, 1977 ; Franz, 1980)

อัตราค่าเฉลี่ยประจำปีของไอน้ำที่ตกลงมานั้น เป็นบทบาทหลักของอุณหภูมิ น้ำที่ใช้  
ประโยชน์ได้ และธรรมชาติเกี่ยวกับพื้นดินหรือทางทะเล คาดคะเนได้ประมาณ 1,860  
มิลลิเมตร (Franz, 1980) แสดงให้เห็นเกี่ยวกับช่องว่างของค่าเฉลี่ยประจำปีที่มีฝนตกประมาณ  
65% ในประเทศบรูไน สามารถบ่งบอกถึงความจำเป็นที่ซ่อนเร้นที่แตกต่างกันในแต่ละปีจาก  
ฝนที่ตก 1,650-1,900 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามระหว่างเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม อัตรา  
การซ่อนเร้นไม่สามารถให้เห็นจริงในเขตพื้นที่ลุ่มแถบชายฝั่ง (Sirinanda, 1988)



รูปที่ 11 เขตความร้อนในสถานีคัดเลือก (อุณหภูมิรายเดือน  $C^{\circ}$ ) ของประเทศบรูไน

1. อุณหภูมิสูงสุด
2. จำนวนเฉลี่ยอุณหภูมิ
3. อุณหภูมิต่ำสุด

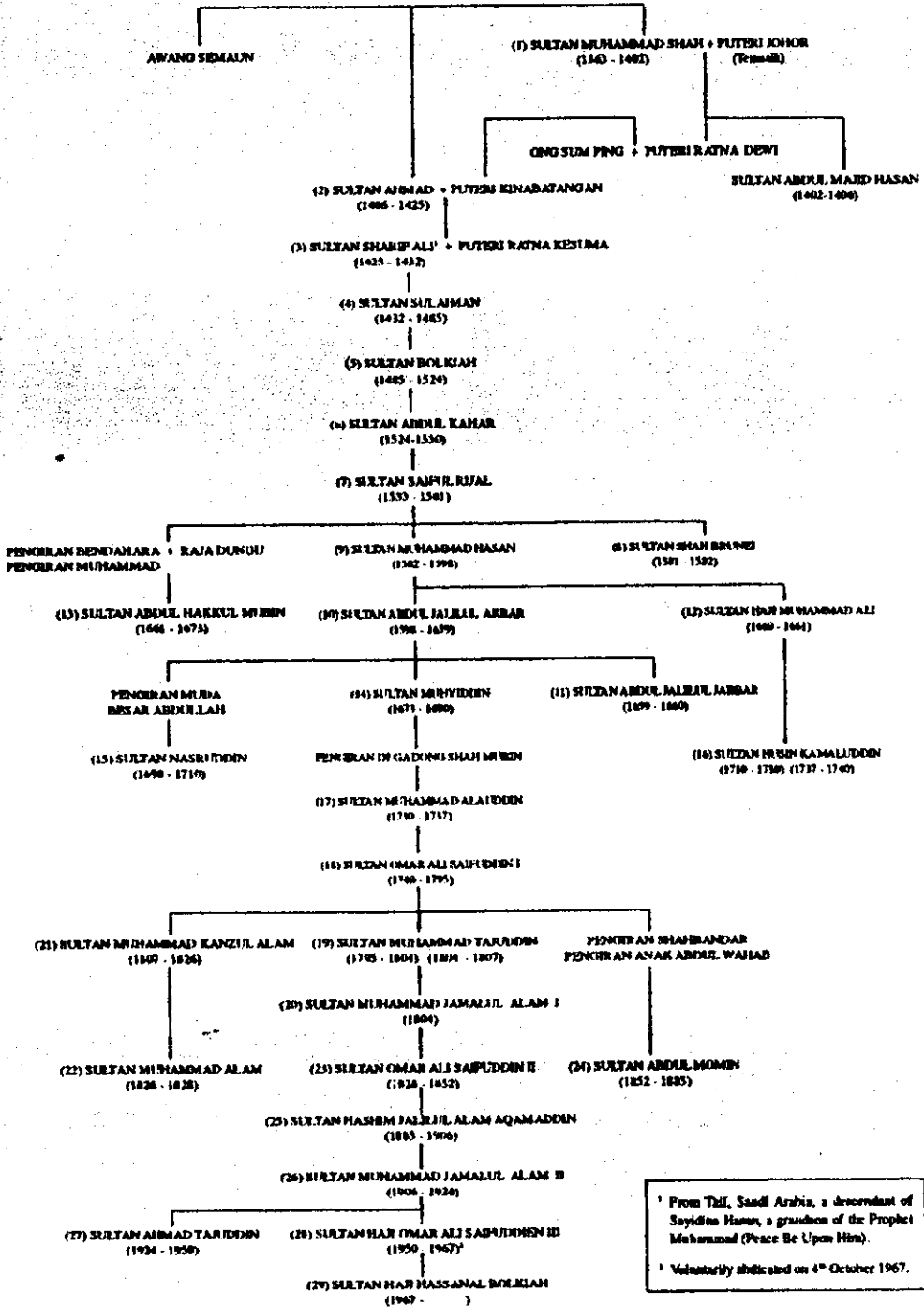
(ฐานข้อมูลจาก Kilanas Agricultural Research Station, Department of Agriculture, Darussalam)



*The Brunei empire from the 15<sup>th</sup> century to the first half of the 16<sup>th</sup> century*

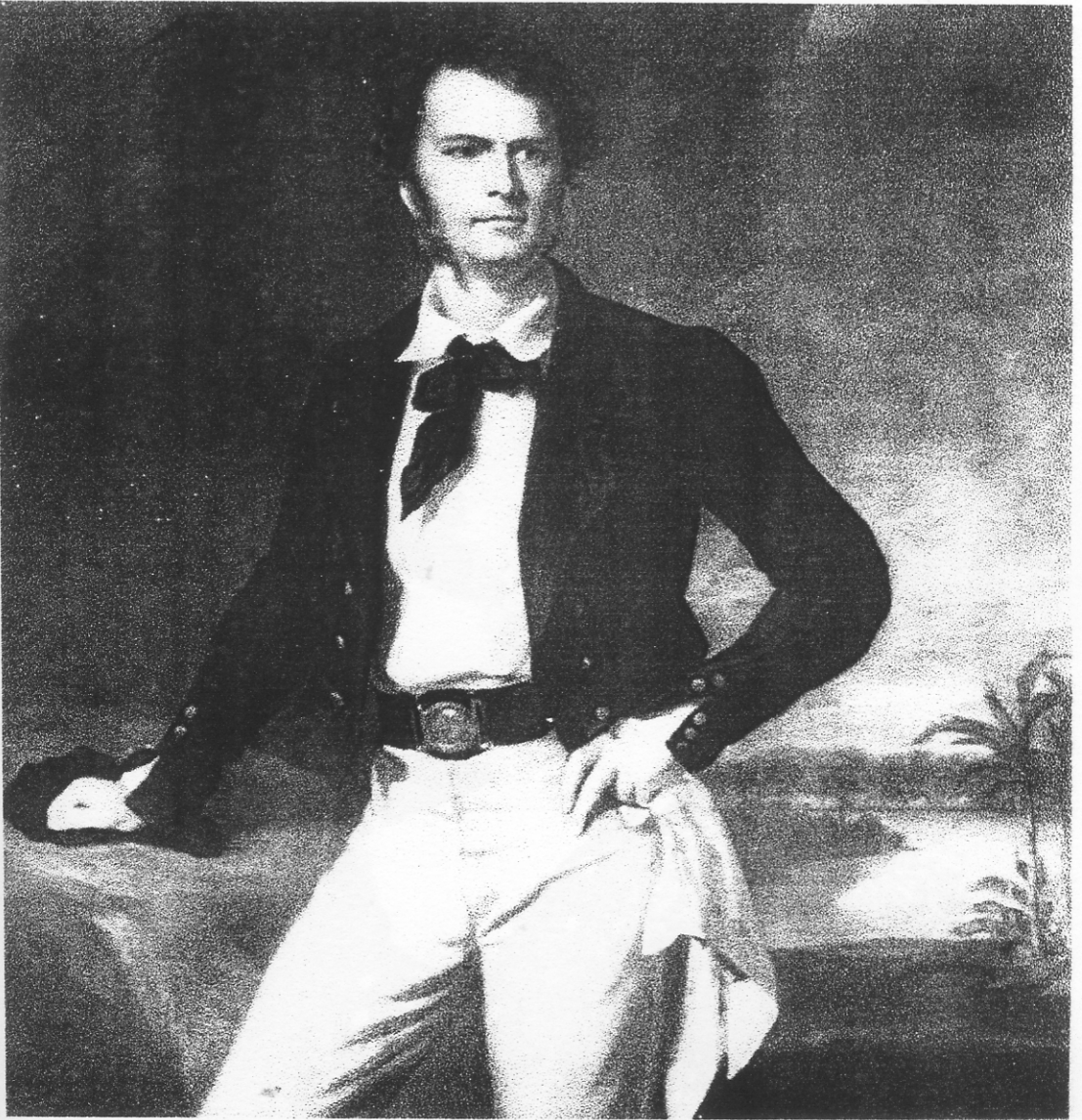
อาณาจักรบรูไนจากคริสต์ศตวรรษที่ 15 ถึงครึ่งศตวรรษที่ 16

# THE SULTANS OF BRUNEI



From Tril, Saudi Arabia, a descendant of Sayyidna Hasan, a grandson of the Prophet Muhammad (Peace Be Upon Him).  
Voluntarily abdicated on 4<sup>th</sup> October 1967.

การสืบเชื้อสายของสุลต่านแห่งบรูไน

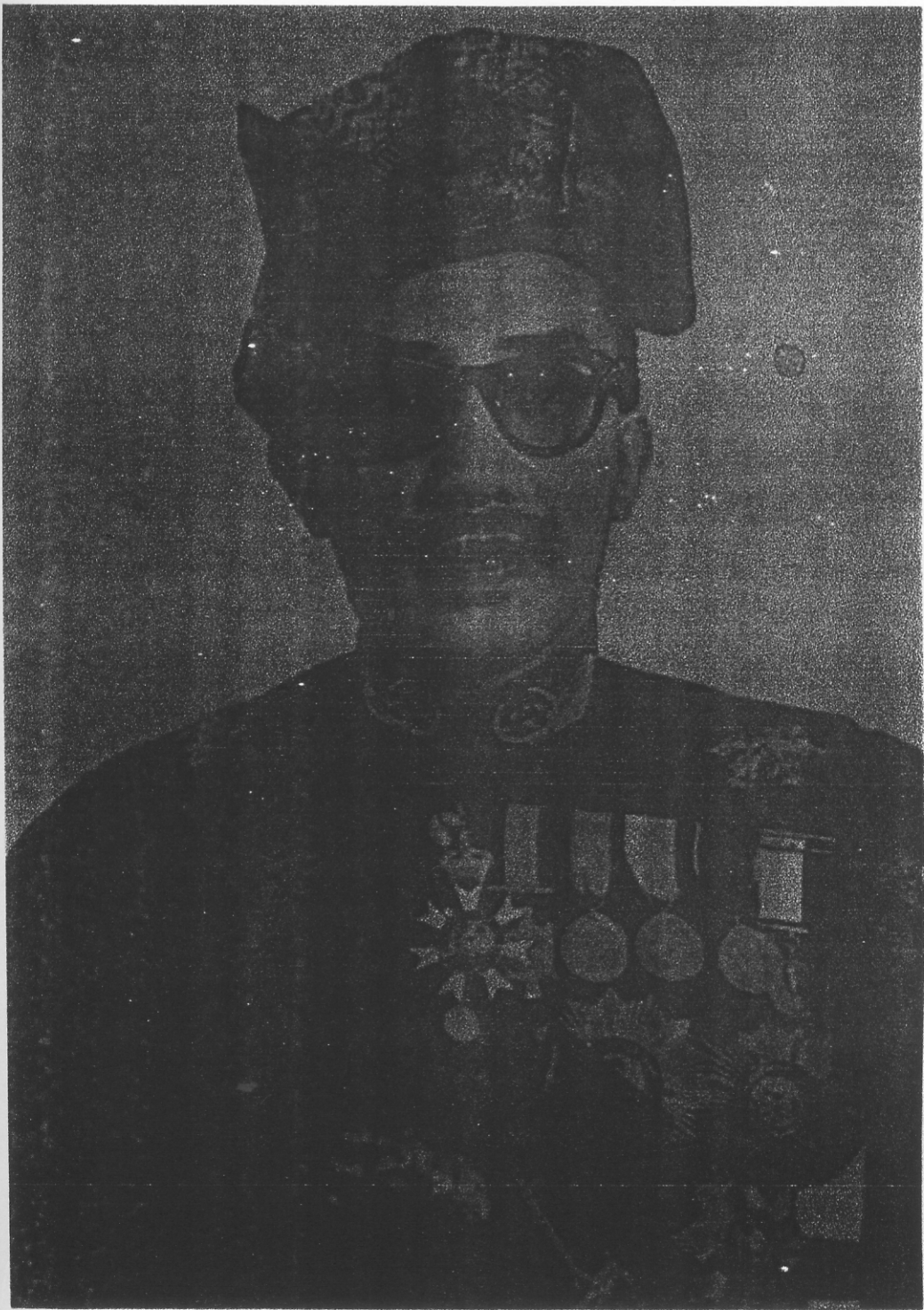


เจมส์ บรู๊ค (James Brooke) ราชาแห่งซาราวัก





ชาร์ลส์ บรูค (Charles Brooke) หลานเจมส์ บรูค



สุลต่านฮัจญีโอมาร์ อะลี ไชฟูดดินที่ 3 พระราชบิดาสุลต่านฮัจญี ฮัสซานัล โบลเกียห์