



สารเอกโค เอเชีย

ภาคพิเศษสำหรับสาร Echo Development Notes

ฉบับที่ 26 เดือนธันวาคม 2015

หลักการออกแบบการจัดการน้ำ: ทางเลือกสำหรับเกษตรกรรายย่อย

ได้รับอนุญาตเพื่อพิมพ์ซ้ำจากวารสาร เกษตรกรรมธรรมชาติ เดือนกันยายน 2015

การจัดการน้ำด้วยการใช้ โคนง นา โมเดล

ช่วงต้นปีที่ผ่านมา ประเทศไทยประสบปัญหาภัยแล้งหนักที่สุดในรอบ 20 ปี และย้อนกลับไปที่เมื่อ 4 ปีที่แล้ว เราก็มองเห็นภัยแล้งครั้งใหญ่ที่สุดอีกครั้งหนึ่ง ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นนับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น การจะตั้งรับกับภัยพิบัติเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งการออกแบบพื้นที่ตามหลัก โคนง นา โมเดล หรือการสร้างหลุมขมครกตามที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชทานแนวพระราชดำริไว้ เป็นแนวทางการรับมือกับภัยพิบัติเรื่องน้ำ ไม่ว่าจะเป็นน้ำท่วม หรือน้ำแล้ง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5 ตัวแปรความรู้ก่อนออกแบบพื้นที่

การออกแบบพื้นที่ที่ดี คือ การศึกษาทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของ 5 ตัวแปรสำคัญ ได้แก่

1. ไฟ หรือทิศทางของแสงแดด ก่อนออกแบบพื้นที่ควรสำรวจตำแหน่งทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก ทิศทางการขึ้นและลงของดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงฤดู เนื่องจากแต่ละฤดูดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่แตกต่างกัน เช่น ช่วงฤดูหนาว กลางคืนยาว กลางวันสั้น และดวงตะวันอ้อมข้าว ฤดูร้อน กลางวันยาว กลางคืนสั้น เป็นต้น ถ้าสำรวจทิศเพียงแค่ช่วงเวลาเดียว จะได้ข้อมูลที่ผิดเพี้ยนไป
2. ดิน ต้องรู้จักลักษณะของดิน ความอุ้มน้ำของดิน เพื่อวางแผนการขุดหนองน้ำและการปรับปรุงให้เหมาะสม โดยใช้หลักการฟื้นฟูดินคือไม่เปลือยดิน ควรห่มดินด้วยฟาง ใบไม้ หรือหญ้าและเติมปุ๋ยอินทรีย์แบบแห้งและแบบน้ำหรือที่เรียกว่า แห้งขาม น้ำขาม
3. น้ำ ควรศึกษาทิศทางน้ำไหลของน้ำเข้าและออกจากพื้นที่ ตำแหน่งหนองน้ำควรอยู่ในทิศที่ลมร้อนพัดผ่านเพราะจะช่วยทำให้บ้านเย็นยิ่งขึ้น
การขุดหนองน้ำควรมีความลาดเอียงเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกพืชขอบริมหนอง และทำตะพักหรือความลาดหล่นของระดับความสูงในหนองไม่เท่ากัน โดยชั้นแรกสุดควรมีความลึกที่แสงแดดส่องถึง เพื่อเป็นที่วางไข่ของปลา และเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ นอกจากนี้ควรปลูกพืชน้ำเพื่อเป็นแหล่งวางไข่ และที่อยู่อาศัยของปลาและสัตว์น้ำ และทำแซนด์วิชปลา คือการทำกองหญ้าและฟางสลับกับปุ๋ยหมัก วางไว้ที่ต้นน้ำ เพื่อสร้างแพลงก์ตอนและไรแดงซึ่งเป็นอาหารของสัตว์น้ำ
4. ลม ควรศึกษาทิศทางลมว่าลมร้อน ลมหนาว และลมฝน พัดมาจากทิศใด โดยทั่วไปลมฝนจะพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนลมหนาวหรือลมข้าวเบาจะพัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น การวางตำแหน่งอาคารบ้านเรือน และลานตากข้าว ลานนวดข้าว จึงไม่ควรวางขวางทิศทางลมหนาว นอกจากนี้ การออกแบบบ้านให้มีทิศทางของช่องลมสอดคล้องกับลมที่พัดมาในแต่ละฤดูกาลจะช่วยลดการใช้พลังงานในบ้าน และช่วยให้บ้านเย็น อยู่สบายมากยิ่งขึ้น

5. คน ถือเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุด เพราะการออกแบบต้องคำนึงถึงความต้องการของคนหรือผู้อยู่อาศัยเป็นหลัก โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย วัฒนธรรม และอาชีพที่ทำ

แหล่งเก็บน้ำฝนในสภาพธรรมชาติ

หลักการสำคัญของโคก หนอง นา โมเดลคือ การเก็บกักน้ำที่ตกลงมาจากฟ้าไว้ให้ได้มากที่สุด โดยสามารถเก็บไว้ได้ในสภาพที่อยู่ในธรรมชาติ ได้แก่

หนอง

การขุดหนองหรือสระเก็บน้ำที่ดี ควรมีลักษณะคดโค้ง และมีความต่างระดับเล็กน้อย เพราะการขุดหนองลงไปเป็นรูปสี่เหลี่ยมหน้าตัด ทำให้ปลาไม่สามารถวางไข่ได้ เพราะปลาวางไข่บริเวณตะพัก ส่วนความลึกของหนองขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ ซึ่งสามารถหาข้อมูลเหล่านี้ได้จากเว็บไซต์ของหน่วยงานราชการ เช่น สำนักงานสถิติแห่งชาติ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงคำนวณน้ำอย่างละเอียด พบว่าใน 1 ปี มีวันที่ฝนไม่ตก 300 วัน ซึ่งวันที่ฝนไม่ตกนี้ น้ำจะระเหยไปวันละ 1 เซนติเมตร ดังนั้นใน 1 ปี น้ำจึงระเหยไป 3 เมตร การขุดบ่อจึงต้องขุดลึกมากกว่า 3 เมตร เพื่อให้มีน้ำเหลือพอในหน้าแล้งหรือช่วงที่ฝนทิ้งช่วง [บก.: การคำนวณนี้เป็นปริมาณเฉลี่ยสำหรับพื้นที่เก็บน้ำขนาดเล็ก ซึ่งการคำนวณที่แม่นยำในเรื่องอัตราการระเหยของพื้นที่เก็บน้ำของท่านควรทำการคำนวณอีกครั้ง

โคก

น้ำดินที่ขุดจากหนองนำมาทำเป็นโคก บนโคกสามารถปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง คือ ไข่เป็นไม้กิน ไม้ใช้สอย ไม้เพื่อสร้างบ้านเรือน และช่วยสร้างร่มเย็นและความชุ่มชื้นในพื้นที่

การปลูกป่าบนโคกควรปลูกไม้ต่างระดับ 5 ชั้น ได้แก่ ไม้สูง ไม้กลาง ไม้เตี้ย ไม้เรียดิน และพืชหัวใต้ดิน เพื่อให้รากสานกันหลายระดับ รากพืชจะทำหน้าที่กักเก็บน้ำฝนไว้ใต้ดิน นอกจากนี้ควรปลูกแฝก เพื่อช่วยเก็บน้ำและป้องกันการพังทลายของดิน

ป่าบนโคกจะช่วยเก็บน้ำไว้ใต้ดินได้ประมาณ 50% ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาเมื่อมีป่าสมบูรณ์ และขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ตำแหน่งของโคกควรอยู่ทางทิศตะวันตก เพื่อช่วยบังแสงอาทิตย์ยามบ่าย

นา

ควรปักหัวคันนาสูงอย่างน้อย 1 เมตร เพราะเมื่อฝนตกลงในพื้นที่นา จะสามารถเก็บน้ำได้เท่า ความสูง x ความกว้าง x ความยาวของคันนาเช่น พื้นที่นา 1 ไร่ ขนาด 1,600 ตารางเมตร เมื่อยกคันนาสูง 1 เมตร จะสามารถเก็บน้ำไว้ได้ 1,600 ลูกบาศก์เมตร แต่น้ำที่เก็บไว้ในนาค่อยๆซึมลงดินอย่างน้อย 50% จึงจะเหลือน้ำที่อยู่บนผิวดินครึ่งหนึ่งของปริมาณฝนที่ตก คือ 800 ลูกบาศก์เมตร แต่น้ำที่อยู่ใต้ดินนี้จะไม่ได้ซึมหายไป แต่จะช่วยสร้างความชุ่มชื้นและเก็บรักษาไว้เป็นน้ำใต้ดิน

นอกจากนี้ การสร้างหัวคันนากว้างและใหญ่ นอกจากจะทำหน้าที่เหมือนเขื่อนช่วยเก็บน้ำไว้ในนาได้แล้ว บนหัวคันนายังสามารถใช้ปลูกพืชผักสวนครัว หรือไม้ผล ไม้ยืนต้นต่างๆ

คลองไส้ไก่

ควรขุดคลองไส้ไก่ให้คนเคียวให้ทั่วพื้นที่ เพื่อเป็นทางน้ำบนดินส่งความชุ่มชื้นไปให้ทั่วพื้นที่ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งท่อหรือติดตั้งสปริงเกอร์ รวมทั้งตลอดแนวคลองไส้ไก่ก็สามารถปลูกพืชผัก ไม้ผลต่างๆได้อีกด้วย

นอกจากนี้ตลอดแนวคลองไส้ไก่ ควรขุดบ่อพักน้ำหรือเบ้าขนมครกเล็กๆไว้เป็นระยะ เพื่อดักน้ำเก็บไว้ บ่อพักน้ำนี้จะช่วยเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ และลดภาระที่ต้องคอยรดน้ำพืชอยู่ตลอด

การเก็บน้ำในรูปแบบอื่นๆ

นอกจากโคก หนอง นา และคลองไส้ไก่ ที่ช่วยเก็บน้ำ ในสภาพตามธรรมชาติแล้ว ยังมีวิธีการเก็บน้ำในรูปแบบอื่นๆ ได้แก่

- ตม่น้ำ โอง่น้ำ ถังน้ำ เหมาะสำหรับบ้านที่มีพื้นที่น้อย ไม่สามารถขุดบ่อ ไม่มีนาเป็นของตัวเอง เพียงแค่เปิดฝาตั้งไว้ใต้หลังคา ตอรางน้ำลงตมหรือโอง่น หรือใช้แผ่นสังกะสีวางไว้ปากโอง่นหรือตม หรือนำถังน้ำไปตั้งไว้ใต้ชายคาก็สามารถรองน้ำเก็บไว้ใช้ได้
- แท็งก์น้ำ เหมาะสำหรับการเก็บน้ำในพื้นที่จำกัด หรือกรณีที่ต้องการนำน้ำขึ้นที่สูง ให้ตั้งแท็งก์ไว้บนที่สูง แล้วใช้เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สูบน้ำเข้าแท็งก์ ก่อนปล่อยน้ำลงมาตามคลองไส้ไก่ เพื่อช่วยประหยัดพลังงาน แท็งก์น้ำนี้สามารถสร้างขึ้นด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ใช้นิไผ่สานเป็นโครงสร้างและฉาบปูนทับ หรือต่อวงบ่อสูงขึ้นไปเป็นชั้นๆ แล้วฉาบปูนทับเป็นต้น
- ฝ่ายละลอนน้ำ สร้างไว้บริเวณทางน้ำหรือตามคลองไส้ไก่ จะช่วยชะลอความเร็วของน้ำ และทำหน้าที่ดักตะกอนไม่ให้ไหลลงไปในหนอง และยังสามารถนำตะกอนกลับมาใช้ทำปุ๋ยหมักได้อีกด้วย

วิธีการคำนวณปริมาณน้ำในพื้นที่

สิ่งที่เจ้าของพื้นที่ต้องรู้เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ต่อปี ได้แก่ ขนาดพื้นที่และปริมาณฝนในพื้นที่ ความถี่ของการแปลงขนาดพื้นที่ให้เป็นพื้นที่อัตราส่วน-เมตร เพราะปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่มีอัตราส่วนเป็นมิลลิเมตร/ปี

1 ตารางวา = 4 ตารางเมตร

100 ตารางวา = 400 ตารางเมตร = 1 งาน

4 งาน = 400 ตารางวา หรือ 1,600 ตารางเมตร = 1 ไร่

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณฝน

ขนาดพื้นที่ 1 ไร่ = 1,600 ตารางเมตร

ปริมาณฝนตกในพื้นที่ 1,200 มม./ปี หรือ 1.2 เมตร/ปี

เพราะฉะนั้นใน 1 ปีมีฝนตกในพื้นที่ = 1,600 ตาราง

เมตร x 1,200 มิลลิเมตร = 1,920 ลูกบาศก์เมตร

เมื่อเราทราบว่ามีพื้นที่ที่มีปริมาณฝนเท่าใด เราก็ต้องมาคำนวณพื้นที่ที่จะใช้เก็บน้ำว่าเพียงพอหรือไม่

ตัวอย่างการคำนวณน้ำที่เก็บได้

- ใน 1 ปี มีน้ำฝนตกลงมาในพื้นที่ 1,920 ลูกบาศก์เมตร
- ใน 1 ปี มีวันที่ฝนไม่ตก 300 วัน และในวันเหล่านั้นน้ำจะระเหยอย่างน้อยวันละ 1 เซนติเมตร ดังนั้น น้ำฝนที่ตกลงมาจะระเหยไปอย่างน้อย 3 เมตรต่อปี ดังนั้น ต้องขุดหนองให้ลึกมากกว่า 3 เมตร
- หนองน้ำเก็บน้ำไว้ได้ = กว้าง x ยาว x สูง (ลึก)



(จากบนลงล่าง) ภาพที่ 1 พื้นที่ลาดเชิงเขาเมื่อฝนตกน้ำจะไหลลงอย่างรวดเร็ว ขุดคลองไส้ไก่และหลุมตมน้ำไว้ช่วยชะลอความเร็วของน้ำได้ ภาพที่ 2 หนองน้ำควรคดโค้งและมีความต่างระดับเพื่อให้ปลาวางไข่ได้ ภาพที่ 3 ดินจากการขุดหนองนำไปทำโคก ปลูกป่า 3 อย่างประโยชน์ 4 อย่าง เก็บน้ำไว้ใต้โคกได้อีก ภาพที่ 4 ยกหัวคันนาสูงอย่างน้อย 1 เมตรเก็บน้ำไว้ในนาได้

- ถ้ำหนองน้ำกว้าง 20 เมตร ยาว 10 เมตร ลึก 6 เมตร = $20 \times 10 \times 6 = 1,200$ ลูกบาศก์เมตร
- น้ำดินที่ขุดจากหนองไปถมเป็นโคก กว้าง 20 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 6 เมตร
- แล้วปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่างบนโคก จะช่วยเก็บน้ำใต้ดินไว้ได้ 50% ของปริมาณน้ำฝน = 600 ลูกบาศก์เมตร

ถ้าต้องการเก็บน้ำเพิ่มขึ้นอีก สามารถเก็บไว้ในนา และขุดคลองใส่ไถ่ทั่วพื้นที่

ตัวอย่างการคำนวณน้ำที่ต้องการเก็บเพิ่มขึ้น

- ทำนา 1 งาน (400 ตารางเมตร) ยกคันนาสูง 1 เมตร = 400 ตารางเมตร \times 1 เมตร = 400 ลูกบาศก์เมตร
- ขุดคลองใส่ไถ่ ขนาดกว้าง 1 เมตร \times ลึก 0.8 เมตร \times ยาว 30 เมตร = 24 ลูกบาศก์เมตร
- รวมโคก หนอง นา และคลองใส่ไถ่ = $1,200 + 600 + 400 + 24 = 2,224$ ลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น ถ้าออกแบบที่ดินตามนี้ พื้นที่ 1 ไร่ จะสามารถเก็บน้ำไว้ได้ 115.83% ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา ซึ่งสามารถทำได้ จากการกั้นประตูน้ำ รับน้ำที่หลากเข้ามาขณะฝนตกเพิ่มขึ้น [บก.: การคำนวณนี้เพื่อเป็นตัวอย่างเท่านั้น คำนวณที่เก็บเก็บไว้หรือที่ระเหยไปตามจริงนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง (ชนิดของดิน, ระดับความสูงต่ำ, การไหลเข้า/การไหลออกของน้ำ, อัตราส่วนพื้นที่ผิวดินต่อปริมาณของหนองเก็บน้ำ, ฯลฯ) มีหนังสือที่เกี่ยวกับการศึกษาของน้ำที่สามารถอ่านเพิ่มเติมได้]

สร้างหลุมขมหมึก หยุดท่วม หยุดแล้ง

การออกแบบพื้นที่ให้เก็บน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ให้ได้ทั้งหมด ตามหลัก โคก หนอง นา โมเดลนี้ จะช่วยให้เกษตรกรมีน้ำไว้ใช้ในยามที่ฝนทิ้งช่วง และในยามที่น้ำหลากมา โคก หนอง นา และคลองใส่ไถ่ที่สร้างไว้เหล่านี้จะมีลักษณะเหมือนเขื่อนหรือหลุมขมหมึกที่ช่วยรองรับน้ำไว้ ทำให้น้ำไม่เอ่อท่วมพื้นที่ และลดปริมาณน้ำที่จะท่วมหลากไปพื้นที่อื่น

"ถ้ามีคนเสียสละลงมือทำ หลุมขมหมึก เพียงแสนราย จากพื้นที่ทำกิน 10 ไร่ จะใช้ที่ดินเพียงไม่ถึง 10% ของพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักทั้งหมด แต่สามารถหยุดท่วม หยุดแล้ง เป็นตัวอย่างการแก้ไขปัญหาริक्तฤติของชาติได้จริง"



ภาพที่ 6,7 ตม่น้ำ ถังน้ำ อุปกรณ์เก็บน้ำในพื้นที่ขนาดเล็ก ภาพที่ 8 แท็งก์น้ำโครงสร้างเป็นไม้ไผ่สานฉาบด้วยปูน ภาพที่ 9 ฝ่ายชลประทานช่วยชะลอความเร็วของน้ำ เก็บความชุ่มชื้นและดักตะกอน