

ดัชนีความแห้งแล้ง โดยวิธี Aridity Anomaly Index (AI)

ดัชนีความแห้งแล้ง AI คืออัตราส่วนของค่าผลต่างของศักย์การคายระเหยกับการระเหยจริงต่อศักย์การคายระเหย กำหนดค่า AI ดังสมการต่อไปนี้

$$AI = \left(\frac{ET_p - ET_a}{ET_p} \right) \times 100$$

เมื่อ ET_p หมายถึง ศักย์การคายระเหย (Potential Evapotranspiration)

ET_a หมายถึง การคายระเหยจริง (Actual Evapotranspiration)

$$ET_c = K_c ET_o$$

$$ET_a = K_s ET_c$$

$$ET_a = K_s K_c ET_o$$

$$ET_a \cong \frac{\Delta(R_n - G) + \rho_a c_p \frac{(e_s - e_a)}{r_a}}{\Delta + \gamma \left(1 + \frac{r_s}{r_a}\right)}$$

เมื่อ ET_c หมายถึง Crop Potential Evapotranspiration (mm day⁻¹)

Δ คือ ความลาดชันของเส้นกราฟความกดดันบรรยากาศ (kPa °C⁻¹)

R_n คือ พลังงานแสงสุทธิ ณ ระดับความสูงของพืช (MJ m⁻² day⁻¹)

G คือ อัตราการเคลื่อนย้ายพลังงานความร้อนในดิน (soil heat flux density), (MJ m⁻² day⁻¹)

$R_n - G$ คือ พลังงานแสงสุทธิที่พื้นผิวรับได้ (MJ m⁻² day⁻¹)

ρ_a คือ ความหนาแน่นของอากาศเฉลี่ย (mean air density), (kg m⁻³)

c_p คือ ความร้อนจำเพาะ (1.013 MJ kg⁻¹ °C⁻¹)

e_s คือ ความกดดันบรรยากาศ ณ จุดไอน้ำอิ่มตัว (kPa)

e_a คือ ความกดดันบรรยากาศ ณ อุณหภูมิที่ศึกษา (kPa)

$e_s - e_a$ คือ ความกดดันบรรยากาศวิกฤติ (kPa)

γ คือ ค่าความกดดันบรรยากาศเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน เหตุจากความสูงที่เปลี่ยนแปลง (psychrometric constant), (kPa °C⁻¹)

r_a คือ aerodynamic resistance (s m⁻¹)

r_s คือ (bulk) surface or canopy resistance (s m⁻¹)

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

เมื่อ ET_o คือ อัตราการคายระเหยน้ำอ้างอิงของพืช (mm day^{-1})

T คือ อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศที่ระดับความสูง 2 เมตรจากพื้นดิน ($^{\circ}\text{C}$)

u_2 คือ ความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับความสูง 2 เมตรจากพื้นดิน (m s^{-1})

u_z คือ ความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับความสูง Z เมตรจากพื้นดิน (m s^{-1})

Z คือ ความสูงเสาวัดลมเหนือพื้นดิน (m)

$$u_2 = u_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)}$$

K_s คือ Water Stress Coefficient or Soil Water Availability

เมื่อ K_c คือ ค่าดัชนีความต้องการน้ำของพืช ซึ่งค่านี้มีความผันแปรขึ้นกับชนิดของพืช อายุของพืช และฤดูกาล ซึ่งคำนวณจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ทำการเพาะปลูก

ให้ $K_c = 1$ เป็นค่าดัชนีความต้องการน้ำของพืชตระกูลหญ้า

ดังนั้น $ET_p = ET_o$

ตารางเกณฑ์ดัชนีความแห้งแล้ง AI

ดัชนี AI	ระดับความรุนแรง
0 หรือเป็นลบ	ไม่แล้ง (Non-arid)
1 - 25	แล้งเล็กน้อย (Mild arid)
26 - 50	แล้งปานกลาง (Moderate arid)
> 50	แล้งรุนแรง (Severe arid)

ที่มา : K.C. Sinha Ray (2000)