

TOPRAKTA NEM REJİMLERİ

Toprakta 3 nem rejimi durumunu söylemek doğaldır. Bunlar sırasıyla;

- toprağın doygun olduğu koşullar
- yıkanmaya neden olabilecek kadar su rejimi
- yıkanmanın olamayacağı miktarda az suyun bulunduğu rejim

- Yıkanmanın olduğu rejimlerde su yılın bazı zamanlarda aşağıya doğru hareket eder ve aynı zamanda bazı maddeleri de beraberinde taşır.
- Yıkanmanın olmadığı rejimlerde su yine aşağıya hareket eder fakat buharlaşma ile tekrar yukarıya çıkar bu sırada çözünebilir karbonatları ve tuzları profilin bazı kısımlarında bırakır.
- Horizonlardaki bu çözünebilir maddelerin yıkanması veya birikmesi horizonlarda k (karbonat birikimi, calcic), y (jips birikimi, gypsic) veya z (jipsten daha fazla çözünebilir tuzların birikimi, salic) takılarınının almasına neden olur.

- Toprak genellikle yıkanmaya;
 - kış aylarında (minimum biyolojik aktivitenin olduğu düşük sıcaklıklarda) ve
 - sıcaklığın çok yüksek olduğu yaz aylarında (kuru koşullar ve düşük mikrobiyal aktivite) maruz kalır.
 - Bu da çok geniş C / N oranına neden olur.
- Toprak nem rejimi terimi;
 - toprağın tamamı veya belirli kısımlarında taban suyunun varlığı veya yokluğu veya
 - toprakta 1500 kPa'dan daha az bir kuvvetle tutulan suyu ifade eder.
 - 1500 kPa (15 bar) veya daha fazla basınçla tutulan su mesophytic bitkilerin canlı kalabilmesi için yeterli değildir (solma noktası).

- Topraktaki suyun yarayışlı miktarı çözünebilir tuzların miktarına da bağlıdır.
- Eğer toprak çok tuzlu suyla doygunsa (ozmotik basınçtan dolayı kuraklık etkisi) bu koşullar kuru yerine tuzlu olarak ifade edilir.
- Kısaca toprakta tutulan suyun tansiyonu 15 bar'dan fazla ise kuru, az ise (> 0 bar) nemli kabul edilir.
- Kuzey yarım kürede Aralık, Ocak ve Şubat kış ayları, Haziran, Temmuz ve Ağustos yaz ayları olarak kabul edilir.

Toprak Nem Rejimlerinin Genesis Açısından Önemi

- Toprak nem rejimi toprak oluş işlemlerini etkileyen en önemli faktörlerdendir.
- Jeolojik zamanlar içersinde iklimde önemli değişimler olmuştur.
- Geçmişte humid iklimlerde oluşmuş topraklar şimdiki kurak iklim koşullarında muhafaza edilmiş olabilir.

- Toprak nem rejimi iklim'in en önemli fonksiyonlarından biridir. Yüksek ve düzenli yağış alan, derin ve geçirgen topraklarda çoğu zaman bitkiye yararlı su vardır.
- Kurak iklimlerdeki topraklar kuru olmayabilirler, arazi şekli, toprakların bulunduğu pozisyon ve konuma göre kuru veya nemli veya doygun olabilirler.
- Yüzey akışları, yüksek arazilerden kar erimeleri, drenajın kapalı olması vb. faktörler etkili olabilir.
- Bir argilic horizon olabilmesi için öncelikle serbest karbonatların yeteri yağış altında yıkanabilmesi gerekir. Daha sonra kil yıkanıp birikir.

- Argillic horizonun içinde veya üzerindeki serbest karbonatların veya tuzların varlığı geçmişteki veya bugünkü iklimler hakkında bilgi verir.
- Argillic horizon geçmişteki iklimde oluşmuş, tuz ve karbonatlar bugünkü iklim şartlarında birikmiştir. Her iki iklimde toprağa önemli özellikler kazandırmıştır.
- Argillic horizon, geçmişte, daha serin iklim koşullarında etkili yağış koşullarında oluşmuş olmakla beraber, bugünkü sıcak koşullarda daha etkili yağış koşullarında da oluşabilir.
- Dolayısıyla bazen geçmiş iklim koşulları ile bağlantı kurmak zor olabilir. Dikkat edilmesi gereken bugünkü nem rejiminin toprak yönetimi açısından önemlidir.

NORMAL YILLAR: normal yıllar
deyince uzun yıllar (genelde 30 yıl)
belli bir standart hata ile yıllık yağış
ortalamalarını anlıyoruz.

TOPRAK NEM REJİMİNİN TAHMİNİ

- Toprak nem rejiminin tahmininde aylık ortalama yağış, aylık ortalama topraktan olan buharlaşma kullanılır.
- Burada diğer önemli parametre; toprak derinliği, tekstür ve hacim ağırlığına bağlı olarak değişen yarayışlı su tutma kapasitesidir (Available Water Capacity).

NEM REJİMİ KONTROL KISMI

- Asıl uğraş iklim verilerinden toprak nem rejiminin saptanmasıdır.
- Kontrol kısmının üst sınırı, kuru toprağın (hava kuru değil fakat 15 bar'dan fazla tansiyon) 2.5 cm su ile 24 saat içerisinde ısladığı derinliktir.
- Alt sınır ise yine aynı kuru toprağın 48 saat içerisinde 7.5 cm su ile ısladığı derinliktir (çatlaklara dikkat).
- Asıl önemli olan kök derinliği olduğu halde bu özellikler tam olarak doğru olarak hesaplanamamaktadır, fakat yeni parametreler bulunmaya çalışılmaktadır.

TOPRAK NEM REJİMLERİ

AQUIC NEM REJİMİ

- Çözünmüş oksijenin çok az olduğu toprağın doygun koşullardaki nem rejimidir.
- Ya mikroorganizma faaliyetlerine uygun olmayan koşullardan (> 1 °C) veya suyun aşağıya hareketinden dolayı (havalanma) bazı topraklar doygun olduğu halde çözünmüş oksijen bulundurabildiğinden AQUIC kabul edilmezler.
- Toprağın Aquic denebilmesi için ne kadar uzun süre doygun olması gerektiği bilinmemektedir, fakat en azından bir kaç gün çözünmüş oksijen hiç olmayacak kadar uzun süre olmalıdır.
- Çözünmüş oksijen mikroorganizmaların solunumları, taban suyu, kökler veya toprak faunası tarafından uzaklaştığı için, toprak sıcaklığı bazen, toprak doygun olduğu halde biyolojik sıfırın üstünde (5 °C) kabul edilir.
- Bazı soğuk iklimlerde bu sıcaklığın altında mikroorganizma faaliyetleri görölmektedir.
- Çok genel olarak taban suyu seviyeleri mevsimlere göre değişir. Taban suyu genellikle yağışların bol olduğu veya buharlaşmanın olmadığı soğuk zamanlarda yüksektir.
- Kapalı havzalarda bazen sürekli taban suyu yüzeye yakın veya yüzeyde olabilir.

ARIDIC NEM REJİMİ

- Toprağın nem rejimi kontrol kısmı;
- tamamı veya bir kısmı, 50 cm'deki toprak sıcaklığının 5 °C üzerinde olan günlerin kümülatif (toplam) olarak yarısından fazlasında kuru; VE,
- tamamı veya bir kısmı, 50 cm'deki toprak sıcaklığının 8 °C üzerinde olan günlerde peşpeşe 90 günden az nemli.

UDIC NEM REJİMİ

1. Udic nem rejiminde toprağın nem rejimi kontrol kısmı toplam olarak 90 günden fazla kuru değildir. Eğer yıllık ortalama toprak sıcaklığı 22 °C'den az **VE**
2. 50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C'den büyükse; toprak nem rejimi kontrol kısmı, yaz gündönümünü takip eden (21 Haziran) 4 ay içerisinde peşpeşe 45 günden az kuru.

USTIC NEM REJİMİ

Aridic nem rejimi ile Udic nem rejimi arasındaki bölgelerde yer alır. Cyric sıcaklık rejiminde hesaplanmazlar.

1. Eğer yıllık ortalama toprak sıcaklığı 22 °C veya daha yüksekse, **VEYA** 50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C'den az ise, toprak nem rejimi kontrol kısmının bazı kesimlerinde veya tamamında toplam olarak 90 gün veya daha fazla kuru. Bununla beraber, toplam 180 gün veya peşpeşe 90 gün nemli.
2. Eğer yıllık ortalama toprak sıcaklığı 22 °C'den az VE 50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C'den büyükse; toprak nem rejimi kontrol kısmının bazı kesimleri veya tamamında toplam olarak 90 gün veya daha fazla kuru. Fakat, 50 cm'de yıllık ortalama toprak sıcaklığı, 5 °C'nin üzerinde olan günlerin yarısından fazlasında kuru değil.
3. Normal yıllar içersinde, toprak nem rejimi kontrol kısmının bazı kesimleri veya tamamında kış gündönümünü (21 Aralık) takip eden 4 ay içersinde peşpeşe 45 gün veya daha fazla nemli, yaz gündönümünü takip eden 4 ay içersinde peşpeşe 45 gün veya daha az süre kuru.

XERIC NEM REJİMİ

Akdeniz iklimine sahip bölgelerde tipiktir.

1. Normal yıllar içerisinde, toprak nem rejimi kontrol kısmının tamamında, yaz gündönümünü takip eden 4 ay içerisinde peşpeşe 45 gün veya daha fazla kuru VE kış gündönümünü takip eden 4 ay içerisinde peşpeşe 45 gün veya daha fazla nemli.
2. Normal yıllar içerisinde, toprak nem rejimi kontrol kısmının bazı kesimleri, 50 cm'deki toprak sıcaklığının 6 °C'nin üzerinde olan günlerin toplam olarak yarısından fazlasında nemli VEYA 50 cm'deki toprak sıcaklığının 8 °C'nin üzerinde olan günlerde peşpeşe 90 gün veya daha fazla kuru.

TOPRAK SICAKLIK REJİMLERİ

CYRIC (soğuk) TOPRAK SICAKLIK REJİMİ

Yıllık ortalama toprak sıcaklığı 8 °C'nin altındadır fakat sürekli donmuş değildir.

1. 50 cm'deki kuzey yarım kürede Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında
Güney yarım kürede Aralık, Ocak, Şubat aylarında yıllık ortalama toprak sıcaklığı;
 - a. bu aylarda toprak su ile doymun değilse
 1. eğer bir O horizonu yok ise 15 °C'den az VEYA,
 2. eğer bir O horizonu var ise 8 °C'den az VEYA,
 - b. bu aylarda toprak su ile doymunsa
 1. eğer bir O horizonu yok ise 13 °C'den az VEYA,
 2. eğer bir O horizonu veya Histic Epipedon var ise 6 °C'den az VEYA,
2. Organik topraklarda yıllık ortalama toprak sıcaklığı 6 eğer bir O horizonu yok ise 15 °C'den az VEYA az ise.

FRIGID TOPRAK SICAKLIK REJİMİ

Yıllık ortalama toprak sıcaklığı 8 °C'den azdır

VE

50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları toprak sıcaklığı

ile

yıllık ortalama yaz ayları toprak sıcaklığı arasındaki

fark

6 °C'den fazla.

MESIC TOPRAK SICAKLIK REJİMİ

Yıllık ortalama toprak sıcaklığı 8 °C'den fazla,
15 °C'den az VE 50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları
toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama toprak sıcaklığı
arasındaki fark 6 °C'den fazla.

THERMIC TOPRAK SICAKLIK REJİMİ

Yıllık ortalama toprak sıcaklığı 15 °C'den fazla
22 °C'den az ve 50 cm deki yıllık ortalama
kış ayları toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları
toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C'den fazla

ISO= 50 cm deki yıllık ortalama kış ayları
toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları
toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C'den az

Yıllık ortalama toprak sıcaklığı

ISOFRIGID	8 °C'den az
ISOMESIC	8 – 15°C
ISOTHERMIC	15 – 22 °C
ISOHYPERTHERMIC	22°C'den fazla

TOPRAK NEM REJİMLERİ

ÖZET

Toprak nem rejimi

- Ana kavram: toprak nem rejimi kontrol kısmının; kümülatif veya peşpeşe kuru veya nemli olduğu dönemlerin izlenmesi.
- Kuru: su potansiyeli < 1500 kPa (-15 bar)
- Nemli su potansiyeli > 1500 kPa (-15 bar)

Toprak Nem Rejimi Kontrol Kısmı

- Üst sınır: 2.5 cm su 24 h ıslattığı derinlik
- Alt sınır: 7.5 cm su 48 h ıslattığı derinlik
- Kumlu Topraklarda (30 – 90 cm)
 - CL tekstürlülerde 20 – 60 cm (<18 C, fakat S değil)
 - diğerlerinde 10 – 30 cm

Aridic Nem Rejimi

- Arid iklim, genelde kuru, üretim için sulama ihtiyacı var,
- TNRKK
 - Kuru $\frac{1}{2} T_{50} > 5 \text{ } ^\circ\text{C}$
 - Ve
 - Nemli değil; peşpeşe 90 gün, $T_{50} > 8 \text{ } ^\circ\text{C}$

Ustic Nem Rejimi

- Büyüme periyodunda, yarıkurak iklim,
- Cryic SR uygulanmaz,
- TNRKK nemli $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ veya 90 gün peşpeşe,
- TNRKK kuru < peşpeşe 45 gün yaz ayları

Xeric Nem Rejimi

- Yarı kurak iklim, Akdeniz iklimi, nemli, soğuk kış, kuru yaz, kuru tarım için depolanan su yeterli değil,
- Isothermic veya Hyperthermic SR uygulanmaz
- TNRKK nemli $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$,
- Nemli > peşpeşe 45 gün kış,
- Ve, kuru > 45gün peşpeşe yazın

Udic Nem Rejimi

- Humid iklim, genelde sulama gerekmiyor,
- TNRKK kuru < 90 kümülatif gün, ve,
< peşpeşe 45 gün yazın.

Perudic Nem Rejimi

- Bütün aylarda yağış $>$ evapotransporasyon, fakat toprak uzun süreli doygun değil.

Aquic Nem Rejimi

- Saturasyon gerekli, Fe ve Mn indirgeniyor, redox özellikleri, redox konsantrasyonları, indirgenmiş toprak matriksi,
- Saturasyon koşulları, episaturasyon, endosaturasyon, anthric saturasyon'u içeriyor.

Toprak Sıcaklık Rejimi

- Kavram; 50 cm'deki yıllık ortalama toprak sıcaklığının (YOTS) ve yaz ayları ortalama toprak sıcaklığı (YAOTS) ile kış ayları ortalama toprak sıcaklığı (KAOTS) arasındaki mevsimsel değişimin ölçülmesi.

YOTS C	YOYATS C - YOKATS C	TNR
≥ 22	≥ 6	Hyperthermic
	< 6	Isohyperthermic
15 - 22	≥ 6	Thermic
	< 6	Ispthermic
8 - 15	≥ 6	Mesic
	< 6	Isomesic
0 - 8	≥ 6	Frigid
	< 6	Isofrigid
< 8	Soğuk yaz, YOTS $< 15^{\circ}\text{C}$ \neq Gelisol	Cryic
	GELISOL'lerde	
1 - -4		Subpergelic
-4 - -10		Pergelic
≤ -10		Hypergelic

Tahmin için ip uçları

- YOTS: YOHS + 1 °C
- YOYATS: YAOHS – 2 °C
- YOKATC: KAOHAS + 2 °C

TOPRAK SU BÜTÇESİNİN HESAPLANMASI

- Toprak su dengesi, normal bir ortalama yıl için, yağış (P), potansiyel evapotransporasyon (PE), toprakta yarayışlı su miktarı (W) ve toprağın yarayışlı su tutma kapasitesinin (AWC) ifade eder.
- W ve AWC, yüzeyden aşağıya doğru bir toprak kolonunda bitkilerin suyu almasının önemsiz olduğu derinliğe kadar olan suyun mm olarak miktarını ifade eder.
- Genellikle 1.5 m derinlik kullanılır (derin topraklarda). W, belli bir zamanda toprakta bulunan suyu, ve AWC, tarla kapasitesi ile solma noktası arasındaki farkı ifade eder.

- Toprak su dengesinin hesaplanması için belli bir zamandaki su miktarının (W) bilinmesi gerekir.
- Bundan sonra kayıplar ve ilaveler çıkarma ve toplama ile hesaplanır.
- W , hiç bir zaman 0'dan küçük ve AWC 'den büyük olamaz. $P > PE$ ise toprağa su ilavesi, $PE > P$ ise topraktan su kaybı olur.
- $W = AWC$ olduğunda toprak doygun haldedir ve tekrar su ilavesi olmaz (yüzey akışı vs.).

Toprak Su Dengesinin Hesaplanması

1. AWC'yi hesapla veya tahmin et.
2. Aylık ortalama T ($^{\circ}\text{C}$), P (mm) PE (mm) verilerin gir ve ortalama T , ΣP ve ΣPE verilerini hesapla.
3. $(P - PE)$, ve $\Sigma(P - PE)$ yi hesapla.
4. bulguları bir milimetrik kağıt üzerinde grafik şeklinde göster.
5. grafikte başlangıç noktasını bul. Genelde P ve PE hatları çakışır, çakışmaz ise sürekli doyumluk veya sürekli su noksanlığı vardır.
6. grafik üzerinde düşey hatlar çiz.

TOPRAKTAN POTANSİYEL EVAPOTRANSPORASYONUN HESAPLANMASI (PE)

T : Ortalama sıcaklık

$$I_i = (T_i/5)^{1.514} \quad T_i < 0 \text{ ise } I_i = 0$$

$$I_7 = (22.9/5)^{1.514} = 10.01$$

$I = \sum I_i$ 12 ay içinde hesaplanan I_i lerin toplamı

$$a = 6.75 \times 10^{-7}I^3 - 7.71 \times 10^{-5}I^2 + 1.79 \times 10^{-2}I + 0.492$$

$$a = 0.0785 - 0.1837 + 0.8738 + 0.492 = 1.26$$

UPE: düzeltilmemiş PE

$$UPE_i: 16 (10 t_i/I)^a$$

$$UPE_7: 16(10 \cdot 22.9/48.81)^{1.26}$$

$$UPE_7 = 112 \text{ mm.}$$

PE = düzeltilmiş PE

$$PE = UPE_i \times CF_i$$

$$PE_7 = 112 \times 1.27 = 142 \text{ mm}$$

CF_i : Kullanılan ay içindeki gün ışığı ve günler için o paraleldeki düzeltme faktörü.

Tablodan 1.27

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YIL
T	-5,00	-2,00	2,30	10,30	15,70	20,90	22,90	21,80	18,20	12,20	47,00	-2,00	10,00
I	0,00	0,00	0,31	2,99	5,65	8,72	10,00	9,29	7,07	3,86	0,91	0,00	48,81
UPE	0,00	0,00	6,00	41,00	70,00	100,00	112,00	105,00	84,00	51,00	15,00	0,00	
CF	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
PE	0,00	0,00	6,00	46,00	87,00	125,00	142,00	124,00	87,00	49,00	12,00	0,00	678,00

Örneğin W. Lafayette, IN için
Toprak Su Bütçesinin Hesaplanması

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YIL
TC	-7	-6	0	7	12	17	21	20	15	9	0	-4	7
P mm	81	67	73	88	79	82	67	67	92	85	104	79	964
PE mm	0	0	0	37	84	120	145	127	81	45	12	0	651
P - PE	81	67	73	51	-5	-38	-78	-60	11	40	92	79	313
W, mm	150	150	150	150*	145	107	29	0	11	51	143	150	
R, mm									11	40	92	7	150
S, mm	81	67	73	51								72	344
U, mm					5	38	78	29					150
D, mm								31					31

AWC = 150 mm

SOIL WATER BALANCE

