

SULAMA SUYU KALİTESİ VE TUZLULUK YARIYIL SONU SINAVI

Öğrenci No:
Adı ve Soyadı:
İmza:

Cevap
anahter

A

13.01.2022
Prof.Dr. Ali ÜNLÜKARA

SORULAR

Her soru (1.0 P)

1- Uzun süre aynı sulama suyu ile sulanan bir alanda saturasyon çamuru ekstraktı tuzluluğu, sulama suyu tuzluluğuna göre

- a) aynı düzeydedir ☒ b) daha yüksektir c) daha düşüktür

2- Sulama suyu tuzluluğu, toprak suyu tuzluluğu ve saturasyon ekstraktı tuzluğu simgeleri sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- a) EC_w , EC_e ve EC_{sw} b) EC_{sw} , EC_e ve EC_w c) EC_e , EC_{sw} ve EC_w ☒ d) EC_w , EC_{sw} ve EC_e

3- Sulanan alanlarda su kalitesiyle ilişkili olarak karşılaşılan problemleri maddeler halinde yazınız? (4P)

- Tuzluluk
- İnfiltrasyon
- Toksik iyon
- Diğer problemler

4- Drenajı yeterli sulu tarım alanlarında su kalitesiyle ilişkili tuzluluk problemlerinin kontrol altında tutulması için yıkama bir anahtar görevi yapar. Yeterli yıkama bitki kök bölgesinden sulama suyu ile gelen tuz miktarına eşit veya daha fazlasını uzaklaştırmalıdır. Bunun için

- a) bitki su ihtiyacından daha fazla su uygulanmamalıdır
☒ b) bitki su ihtiyacından yeteri kadar daha fazla su uygulanmalıdır
c) taban suyu seviyesi daha aşağılara indirilmelidir
d) aşırı miktarlarda su uygulanarak yıkama yapılmalıdır
e) bitki su ihtiyacından daha az su uygulanarak toprağa daha az tuz eklenmesi sağlanır

5- Tuzlu topraklardan tuzlu olmayan topraklara göre bitkiler suyu almak için ilave enerji harcarlar. Bu ilave enerji _____ olarak ifade edilir.

- a) matrik potansiyel b) yerçekimi potansiyeli ☒ c) osmotik potansiyel d) basınç potansiyeli

6- Toprakta tuzluluk artarken bitkiye yarayışlı olan su oranı da _____
a) artar ☒ b) azalır c) değişmez

7- Kontrol altında olmayan su tablasından kaynaklanan tuzluluğun artış hızını etkileyen faktörleri sıralayınız. (4 P)

- Su tablasının derinliği
- Toprak tipi
- İklim şartları
- Suyun tuzluluğu
- Sulama yöntemi

8- Kurak ve yarı-kurak iklimlerde yetersiz drenaj nedeniyle oluşan ve karmaşık hale gelen bir tuzluluk problemi, _____ ve _____ uygun şekilde kontrol edilemez.

- a) sulama yapılmadan ve toleranslı bitkiler yetiştirilmeden
b) arazi ıslahı ve yönetimi yapılmadan
c) yıkama ve tesviye yapılmadan
☒ d) su tablası kararlı hale gelen kadar ve güvenilir derinlikte tutulana kadar

9- Kök bölgesi altına sızan suyun toprak yüzeyine uygulanan toplam su miktarına oranına _____ denir.

yıkama oranı

A -

10- Birinci derecede sulu tarım bağıdır.

- a) Yüksek verim ve kalitede tarımsal üretime ☒ Kullanılabilir nitelikte yeterli su kaynaklarına
c) Yeterli ve verimli toprak kaynaklarına d) İklim, toprak ve su kaynaklarına

11- Genel olarak sulu tarım alanlarında tuzlanmanın ana kaynağı

- a) Gübreler ve pestisitler b) Toprak ana materyali ☒ Sığ taban suyu ve sulama suyu
d) Sulama ve buharlaşma

12- Meyveler ve yapraklar üzerinde oluşan çirkin depozitlere sudaki neden olur.

- a) bikarbonatlar ☒ bikarbonatlar, yüksek demir içeriği ve jips
c) yüksek demir konsantrasyonu d) jips

13- Sudaki toksik iyonlara karşı genelde

- a) Tek yıllık bitkiler daha duyarlıdır ☒ Çok yıllık bitkiler daha duyarlıdır
c) Çok yıllık bitkiler daha toleranslıdır

14- Yüzey sulamaya nazaran tuzluluk ve toksisite problemleri yağmurlama sulamada

- a) daha geç görülür b) benzerdir c) daha hafiftir ☒ daha şiddetlidir

15- Belirli bir kalitedeki sulama suyu ile birkaç yıl sulama sonucunda oluşan toprak tuzluluğu

- a) Sulama suyu tuzluğu düzeylerinde değişir ☒ Sulama suyu tuzluluğundan daha yüksektir
c) Uygulanan sulama suyu tuzluluğundan daha düşüktür

16- Yıkama oranı azaldıkça

- a) toprak tuzluluğu değişmez ☒ toprak tuzluluğu artar c) toprak tuzluluğu azalır

17- Normal infiltrasyon hızını etkileyen iki önemli su kalitesi faktörleri

- ☒ Su tuzluluğu ile Ca ve Mg'a göre nispeten yüksek Na miktarı
b) Sulama suyu reaksiyonu ve toprak tuzluluğu
c) Ca ve Mg'a göre nispeten yüksek Na miktarı ile toprak reaksiyonu
d) Toksik iyon miktarı ve sulama suyu tuzluluğu

18- Toprak yüzeyinden yalnızca birkaç metre aşağıda taban suyu bulunan topraklarda tuzluluk

- a) toprak yüzeyinden derinlere inildikçe artar b) taban suyu seviyesinden yukarı çıkıldıkça azalır
☒ taban suyu seviyesinden yukarı çıkıldıkça artar d) taban suyu tuzluluğuna eşittir

19- İnfiltrasyon hızı toprak tuzluluğunun artmasıyla birlikte

- a) azalır ☒ artar

20- Taban suyu seviyesi derinlerde olan tarım alanlarında topraktaki tuz birikimi birinci derecede kaynaklanır.

- a) Gübrelemeden ☒ Sulama suyunda bulunan erimiş katı maddelerden
c) Kirecin çözünmesinden d) Toprak materyalinin ayrışmasından

21- Su içerisinde bulunan aşırı miktarlardaki azot

— A —

- a) Daha verimli bitki gelişimine katkı sağlar b) Gübre tasarrufu sağlar
Aşırı vejetatif gelişme, yatma ve geç olgunlaşmaya neden olur

22- Toprak suyu tuzluluğu, saturasyon çamuru ekstraktı tuzluluğuna göre

- a) daha yüksektir b) daha düşüktür c) aynı düzeydedir

23- Sulama suyunda bitkilere toksik olan iyonları maddeler halinde yazınız? (3P)

— Na⁺ (Sodyum) — Bor (B)
— Cl⁻ (Klor)

24- Drenajı yeterli ve taban suyu seviyesi kılcal yükselme meydana getirmeyecek kadar derinde olan topraklarda toprak tuzluluğu

- a) Toprak yüzeyinden derinlere inildikçe azalır
b) Toprak yüzeyinden derinlere inildikçe artar
c) Taban suyu seviyesinden yukarı çıkıldıkça artar
d) Toprak yüzeyinden taban suyu seviyesine inildikçe azalır

Problemler

1- Yıkama oranları 0.05, 0.15 ve 0.25 için konsantrasyon faktörleri (χ) sırasıyla 3.2, 1.6 ve 1.2'dir. Uygulanan sulama suyu elektriksel iletkenliği 1.1 dS/m olması durumunda kök bölgesi saturasyon ekstraktı elektriksel iletkenlik değerleri ne olur? (6 P)

$$LF = 0.05 \text{ m} \quad E_{ce} = \chi \cdot E_{cw} = 3.2 \times 1.1 = 3.52 \text{ dS/m}$$

$$LF = 0.15 \text{ m} \quad = 1.6 \times 1.1 = 1.76 \text{ dS/m}$$

$$LF = 0.25 \text{ m} \quad = 1.2 \times 1.1 = 1.32 \text{ dS/m}$$

2- Aşağıda eşik tuzluluk değerleri ve eşik sonrası birim tuzluluk artışı için verim kaybı yüzde değerleri verilen bitkilerin 6.0 dS/m toprak tuzluluğuna maruz kaldığını farz ediniz. Her bir bitki için alınabilecek verim yüzdesini ve verim kaybını hesaplayınız? [$Y = 100 - b(E_{ce} - a)$] (12 P)

Bitki	Eşik tuzluluk (a - dS/m)	Eşik sonrası verim kaybı (b - %)	Toplam Verim (%)	Verim Kaybı (%)
Şeker pancarı	7.0	5.9	100	0
Lahana	1.8	9.8	58.84	41.16
Mısır	1.7	12	48.4	51.6
Buğday	6.0	7.0	100	0
Patates	1.7	13.0	44.1	55.9
Soya fasulyesi	5.0	12	88	12.0

Şeker pancarı
olmaz.

$$E_{ce_{min}} > E_{ce} = 6.0 \text{ dS/m} \text{ verim kaybı}$$

Lahana

$$Y = 100 - 9.8(6 - 1.8) = 58.84$$

Mısır

$$Y = 100 - 12(6 - 1.7) = 48.4$$

Buğday

$$Y = 100 - 7.0(6 - 6) = 100$$

Patates

$$Y = 100 - 13 \times (6 - 1.7) = 44.1$$

S. fasulyesi

$$Y = 100 - 12 \times (6 - 5) = 88$$

-A-

3- Aşağıda çeşitli kültür bitkileri için nispi verim değerlerine karşılık gelen toprak tuzluluğu ve sulama suyu tuzluluğu düzeyleri verilmiştir. Verim kaybı eğimini (b) bulunuz ve tuzluluk sınıflarını belirleyiniz? [Tuzluluk sınıfları: Duyarlı ($EC_e < 1.3$ dS/m); Orta derecede duyarlı ($1.3 < EC_e < 3.0$ dS/m); Orta derecede toleranslı ($3.0 < EC_e < 6.0$ dS/m); Toleranslı ($6.0 < EC_e < 10.0$ dS/m)] (12 P)

KÜLTÜR BİTKİLERİ	%100		%90		%75		%50		%0 "Maks"	
	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w
Börülce	4.9	3.3	5.7	3.8	7.0	4.7	9.1	6.0	13	8.8
Brokoli	2.8	1.9	3.9	2.6	5.5	3.7	8.2	5.5	14	9.1
Keten	1.7	1.1	2.5	1.7	3.8	2.5	5.9	3.9	10	6.7
Pamuk	7.7	5.1	9.6	6.4	13	8.4	17	12	27	18

Verim kaybı eğimi ve tuzluluk sınıfı

	b (%)	Tuzluluk sınıfı
Börülce	12.25	Orta derecede toleranslı
Brokoli	8.93	Orta derecede duyarlı
Keten	12.05	Orta derecede duyarlı
Pamuk	5.18	Toleranslı

$$\text{Börülce } b = \frac{100}{(13 - 4.9)} = 12.25$$

$$\text{Pamuk } b = \frac{100}{(27 - 7.7)} = 5.18$$

$$\text{Brokoli } b = \frac{100}{(14 - 2.8)} = 8.93$$

$$\text{Keten } b = \frac{100}{(10 - 1.7)} = 12.05$$

4- Aşağıda eşik tuzluluk değerleri verilen bitkiler elektriksel iletkenliği 1.2 dS/m olan sulama suyu ile sulanacaktır. Verim kaybının %10 düzeyini aşmaması için gerekli en az yıkama gereksinimlerini hesaplayınız. (15 P)

Bitki	Eşik tuzluluk (dS/m) (a)	%Verim kaybı eğimi (b)	EC_e (%10 verim kaybı için; dS/m)	Yıkama gereksinimi (LR)
Soya fasulyesi	5.0	20	5.5	0.046
Yer fıstığı	3.2	28.5	2.55	0.073
Soğan	1.2	16	1.825	0.151
Üçgül	1.5	12	2.22	0.115
Hurma	4.0	4.0	6.5	0.028

$$LR = \frac{EC_w}{5EC_e - EC_w}; Y = 100 - b(EC_e - a)$$

$$\text{Soya } ; 90 = 100 - 20(EC_e - 5.0); EC_e = 5.5 \text{ dS/m}$$

$$LR = 1.2 / (5 \times 5.5 - 1.2) = 0.046$$

$$\text{Yer fıstığı } ; 90 = 100 - 28.5(EC_e - 3.2); EC_e = 2.55 \text{ dS/m}$$

$$LR = 1.2 / (5 \times 2.55 - 1.2) = 0.073$$

$$\text{Soğan } ; 90 = 100 - 16(EC_e - 1.2); EC_e = 1.825 \text{ dS/m}$$

$$LR = 1.2 / (5 \times 1.825 - 1.2) = 0.151$$

$$\text{Üçgül } ; 90 = 100 - 12(EC_e - 1.5); EC_e = 2.22 \text{ dS/m}$$

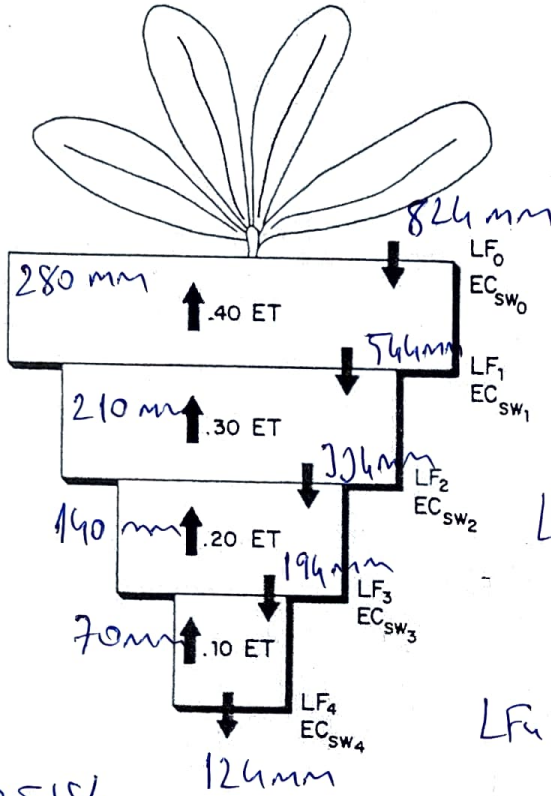
$$C_{vap} - 4) \quad U_{ag} 51; \quad L_R = \frac{1.2}{(5 \times 2.00 - 1.2)} = 0.115$$

$$H_{uma} \quad ; \quad 90 = 100 - 4(E_{ce} - 4); \quad E_{ce} = 6.5 \text{ dS/m}$$

$$L_R = \frac{1.2}{(5 \times 6.5 - 1.2)} = 0.038$$

- A -

5- Elektriksel iletkenliği 0.5 dS/m olan bir sulama suyu ile yapılan sulamalarda yıkama oranının $LF = 0.15$ alınması durumunda %40 ET, %30 ET, %20 ET ve %10 ET deseni için ortalama toprak tuzluluğu değerleri ne olur? Yetiştirilen bitkinin net su gereksinimi 700 mm'dir. (13 P)



$$LF_0 = \frac{824}{824} = 1; EC_{sw_0} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \text{ dS/m}$$

$$LF_1 = \frac{544}{824} = 0.66; EC_{sw_1} = \frac{0.5}{0.66} = 0.76 \text{ dS/m}$$

$$LF_2 = \frac{334}{544} = 0.614; EC_{sw_2} = \frac{0.76}{0.614} = 1.24 \text{ dS/m}$$

$$LF_3 = \frac{194}{334} = 0.58; EC_{sw_3} = \frac{1.24}{0.58} = 2.14 \text{ dS/m}$$

$$LF_4 = \frac{124}{194} = 0.64; EC_{sw_4} = \frac{2.14}{0.64} = 3.34 \text{ dS/m}$$

$$EC_w = 0.5 \text{ dS/m}$$

$$LF = 0.15$$

$$ET = 700 \text{ mm}$$

$$AW = \frac{ET}{1 - LF} = \frac{700}{1 - 0.15} = 823.5 \approx 824 \text{ mm}$$

$$AW = 823.5 \approx 824 \text{ mm}$$

$$S_{izman} = 824 - 700 = 124 \text{ mm}$$

$$EC_{sw_4} = \frac{0.5}{0.15} = 3.33 \text{ dS/m}$$

$$EC_{sw} = \frac{EC_{sw_0} + EC_{sw_1} + EC_{sw_2} + EC_{sw_3} + EC_{sw_4}}{5}$$

$$EC_{sw} = \frac{0.5 + 0.76 + 1.24 + 2.14 + 3.34}{5}$$

$$EC_{sw} = 1.596 = 1.6 \text{ dS/m}$$

- A -

6- Aşağıda miliekivalan/litre olarak katyon ve anyonları verilen $EC_w = 1.3$ dS/m olan bir kuyu suyu ile $EC_w = 4.5$ dS/m olan bir diğer kuyu suyu analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Her bir su için SAR oranlarını hesaplayınız. Bu sular sırayla %70 ve %30 oranlarında karıştırılır ise karışımın elektriksel iletkenliği (EC) ve sodyum adsorpsiyon oranı (SAR) ne olur? (10 P)

	EC_w (dS/m)	Ca (me/l)	Mg (me/l)	Na (me/l)	K (me/l)	HCO_3 (me/l)	Cl (me/l)	SO_4 (me/l)	SAR
Kanal suyu	4.50 1.3	6.90	4.3	4.3	0.6	0.3	3.9	12.0	
Kuyu suyu	4.50	1.20	0.9	50.0	0.1	34.2	15.8	2.2	

$$- EC_w = 1.3 \text{ dS/m} \text{ için } SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}} = \frac{4.3}{\sqrt{\frac{6.9+4.3}{2}}} = 1.82$$

$$- EC_w = 4.5 \text{ dS/m} \text{ için } SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}} = \frac{50}{\sqrt{\frac{1.2+0.9}{2}}} = 48.8$$

- %70 ve %30 Her iki suyun karışımı sonucu:

$$EC_w = a \cdot EC_{w1} + b \cdot EC_{w2} = 0.7 \times 1.3 + 0.3 \times 4.5 = 2.26 \text{ dS/m}$$

$$Na \quad 0.7 \times 4.3 + 0.3 \times 50 = 18 \text{ me/l}$$

$$Ca \quad 0.7 \times 6.9 + 0.3 \times 1.2 = 5.2 \text{ me/l}$$

$$Mg \quad 0.7 \times 4.3 + 0.3 \times 0.9 = 3.28 \text{ me/l}$$

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}} = \frac{18}{\sqrt{\frac{5.2+3.28}{2}}} = 8.74$$