

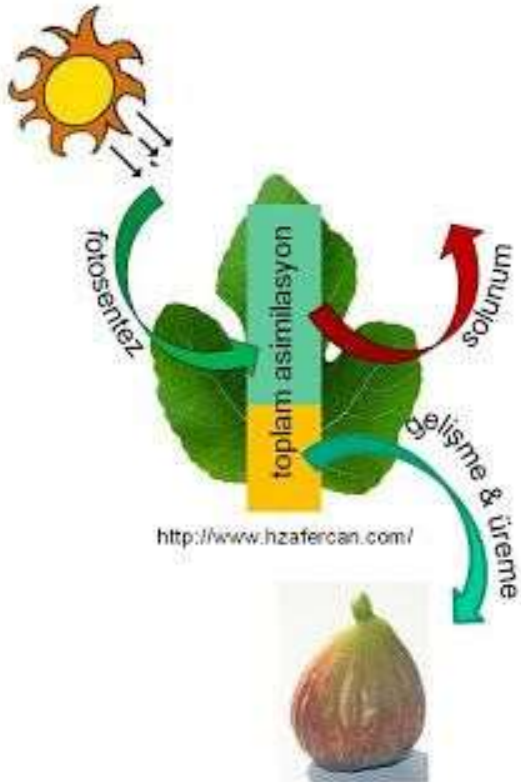
Su kullanım etkinliği

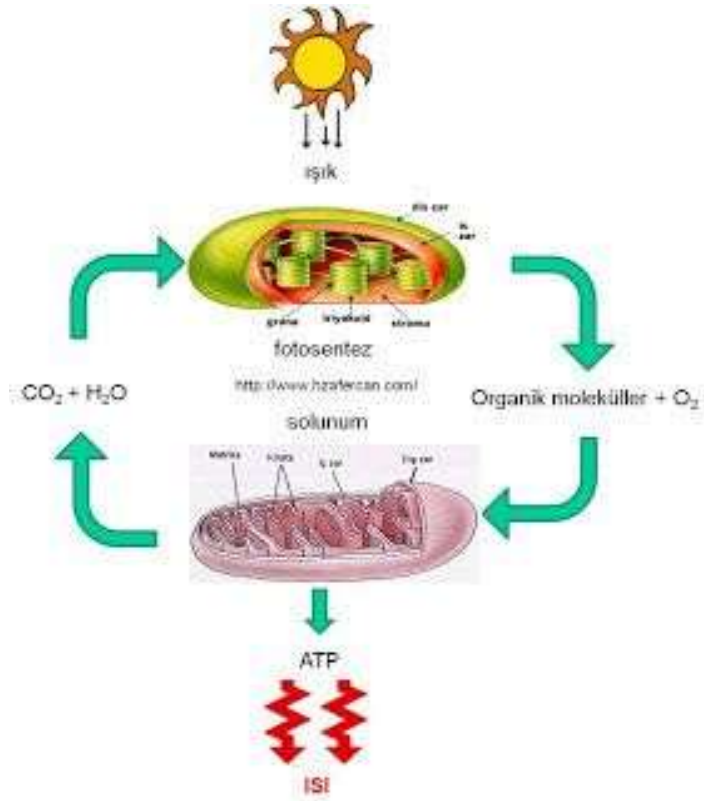
Yazan: h. Zafer can

fotosentez; kloroplastta gerçekleşir... Fotosentetik ototroflarda görülür... Hammaddeler co_2 ve h_2o dur... rnler glikoz ve o_2 dir... Işıkta gerçekleşir... Anabolik reaksiyonlarıdır... Hidrojen akseptörü nadj dir... İnoğanik madde organik maddeye dönüşür... Işık enerjisi kimyasal bağ enerjisine dönüşür... Fotofosforilasyonla atp sentezi yapılır... Klorofil ve su elektron kaynağıdır... Elektronların son alıcısı klorofil ve nadj dir... Canlıda ağırlık artışı olur... Sentezlenen ilk ürünler karbondioksidlerdir...

Solunumun amacı oksijeni dokulara alıp, besin maddelerini yakarak gerekli enerjiyi sağladıktan sonra karbon dioksidi dışarı atmaktır... Bitkiler havadan aldıkları karbon dioksit ile topraktan aldıkları suyu birleştirerek şeker ve nişasta gibi karbondioksidler ile oksijene dnştrrlr... Bu zmleme sürecinde oluşan yüksek enerjili besinler dokularda depolanırken oksijen dışarı atılır... Solunum ise fotosentezle tam ters yönde gelişen bir metabolizma olayıdır... Bu kez karbondioksidler oksijenle birleşerek su ve karbon dioksit parçalanır...

Toplam asimilasyonun önemli bir kısmını bitkiler solunum sürecinde kullanırlar, asimilasyon sonucunda oluşan besin maddelerinin önemli bir kısmı ise gelişme ve üreme amacıyla kullanılır... Bitkilerdeki tüm bu olaylar sürekli birlikte gerçekleşir ve yüksek bir ısı enerjisi ortaya çıkar...





tüm canlılarda olduğu gibi, bitkilerde de ortaya çıkan bu ısının düşürülmesi gerekmektedir çünkü bilindiği gibi enzim aktivitelerinin gerçekleşmesi canlılarda belli sıcaklık derecelerinde olur... Bu amaçla yükselen ısının düşürülmesi için terleme yani transpirasyon gerçekleşir...

Bütün sorun bu aşamada ortaya çıkar... Bitkiler fotosentez yapmak için stomalarını açıp co2 almak zorundadırlar, aynı zamanda da transpirasyon gerçekleşir... Tüm gaz alışverişi aynı kapıdan olmak zorundadır... Yani stomalardan... Normal koşullarda aslında sorun yoktur, bitki co2 alıp su verir ancak suyun kısıtlı olduğu durumlarda su kaybını önlemek zorundadır ve kuraklığa karşı bir çok mekanizma geliştirir, en önemli ve anlık gelişen mekanizma ise stomaların kapatılması yada gaz alışverişini düşürecek kadar kapatılmasıdır...

Özetleyecek olursak;

(1) bitki ısısını düşürmek için transpirasyon yapmak zorundadır... Bilindiği üzere transpirasyon su alımında, turgor basıncının sağlanmasında ve madde taşınımında da önemli bir role sahiptir...

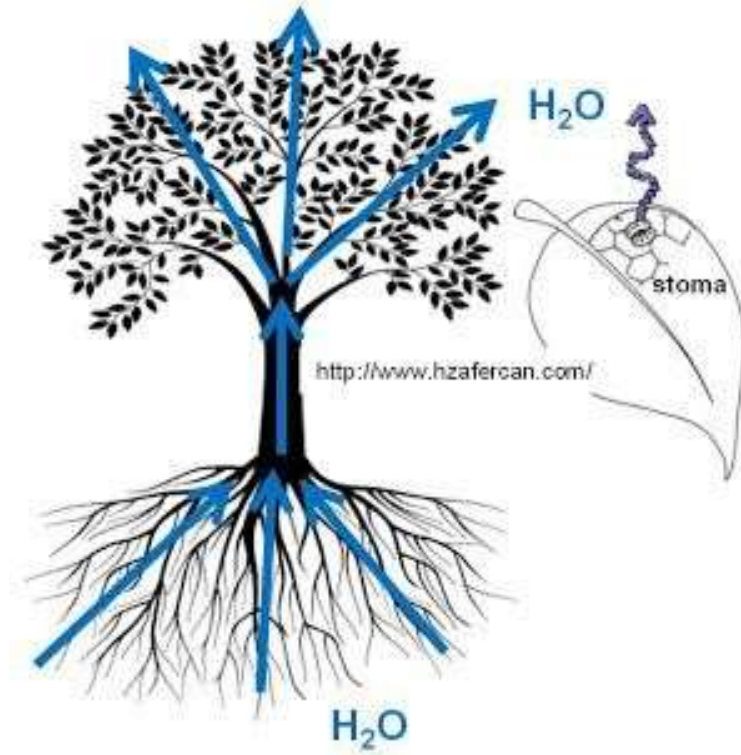
(2) bitki yaşamını devam ettirebilmek için fotosentez ve solunum yapmak zorundadır...

(3) kısıtlı su (kuraklık) durumunda bitki su kaybetmemek zorundadır...

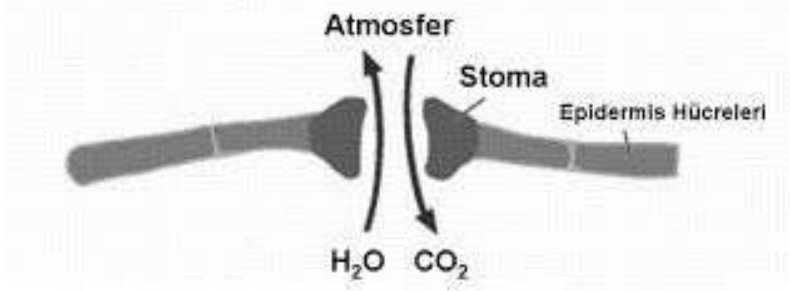
(4) su kaybetmemek için stoma geçirgenliğini düşürdüğünde CO_2 alımı düşecektir...

4 maddelik süreç görülebileceği gibi bir kısır döngüdür ve bitkilerde kuraklık, toprakta suyun olmaması durumuna ek olarak, fizyolojik kuraklık olarak tanımlanan bir çok değişik şekilde ortaya çıkmaktadır... Örneğin don olayı sonucunda hücrelerin susuz kalması... Toprakta su fazlalığına bağlı olarak köklerin oksijensiz kalarak su alamaması... Tuzluluk... Daha fazla örnek eklemek de mümkündür...

Bitkiler bu içinden çıkılmaz gibi görünen kritik sorunu değişik tolerans derecelerinde aşabilmektedirler ancak aşamayacakları şiddette bir sorunla kaldıklarında sonuç bitkinin kısa yada uzun dönemde ölümüdür...



PROBLEM



STOMA DAVRANIŞI NASIL OLMALIDIR?

gaz alışverişinin yapıldığı stomaların davranışları bu aşamada çok büyük önem kazanmaktadır... Bir bitkinin gerek tüm bitki seviyesinde, gerekse yaprak yüzeyi seviyesinde birim zamanda yapmakta olduğu fotosentezin aynı zamanda yaptığı transpirasyona oranlanması ile elde edilen değer su kullanım etkinliği (wue=water use efficiency) olarak tanımlanmaktadır...

Tek bir yaprağın bir bölümünde, 1 dakika içinde gerçekleşen fotosentez ve transpirasyonun oranlanması yada belgrad ormanındaki tüm ağaçların 1 yıl içinde gerçekleştirdikleri fotosentez ve transpirasyonun oranlanması şeklinde hesaplanabilen bir kavram olan su kullanım etkinliği, ekofizyolojide en önemli ve en güvenilir stres indikatörlerinden biri olarak kullanılmaktadır...

Su kullanım etkinliğinin birim alan ve birim zamandaki değerinin 1 den büyük olması, genel olarak bitkide stres bulunmadığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir... 1 den düşük bir değer ise; değişen oranlarda stres varlığını gösterir... Teorik olarak 1 değeri ise; stres eşiği olarak kabul edilebilir...

Wue = fotosentez (a) / transpirasyon (e)

ske > 1 = bitkide normal gelişim

ske ~ 1 = bitkide stres eşiği

ske < 1 = bitkide stres varlığı

birbiriyle zıt olarak bilinen neredeyse bütün çevresel stres faktörleri sonuçta çoğu zaman hem fotosentezi düşürmekte, hem su kaybına yol açmakta hem de solunumun hızlanmasına sebep olmaktadır... Su kullanım etkinliği bütün bu zararlanmaları ifade edebildiği için, daha önce de belirtildiği gibi, stres varlığını en isabetli şekilde ortaya koyan bir kavram olarak bilinmekte ve kullanılmaktadır...

Yaprak oransal su içeriği

bitki-su ilişkilerinin incelenmesinde bitki su içeriğinin bilinmesi oldukça önemlidir. Bitki dokularındaki % su miktarının saptanmasında, bitkinin kuru ağırlığı esas

alınmaktadır. Ancak, bitki kuru ağırlığının mevsimsel olarak değişiyor olması ve hatta, gün içinde değişiyor olması, bitki su içeriğinin bitki kuru ve yaş ağırlıkları beraberce esas alınarak hesaplanmasını zorunlu kılmaktadır. Daha doğrusu, bitki su içeriği, oransal olarak hesaplanmaktadır. Bitki oransal su içeriği ($w_r = \text{relative turgidity}$) ve buna bağlı olarak, bitki su noksanlığı ($w_d = \text{water deficiency}$) şu eşitliklerle belirlenir:

$$w_r = 100 (w_f - w_d) / (w_s - w_d)$$

$$w_d = 100 - w_r$$

bu eşitliklerde, w_f , yaprak taze ağırlığı, w_d , yaprak kuru ağırlığı, w_s , sature edilmiş yaprak ağırlığıdır.