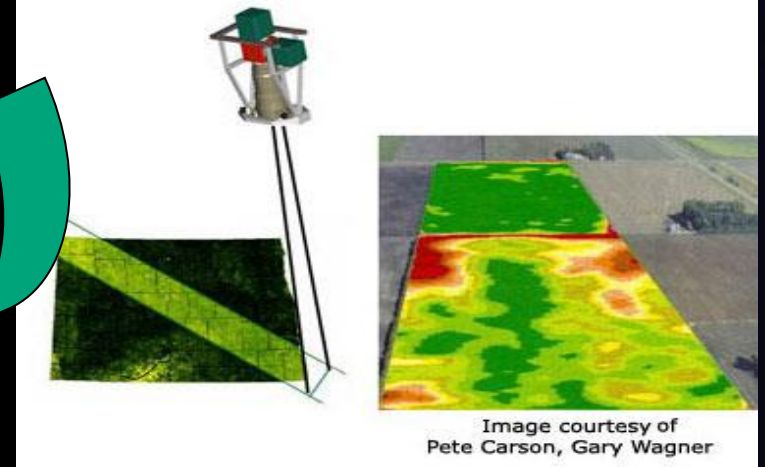


HASSAS TARIM TEKNOLOJİLERİ VE UYGULAMALARI



Ufuk TÜRKER*

* A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Ankara
uturker@agri.ankara.edu.tr



HASSAS TARIM NEDİR?

- Tarımda hedeflere ulaşmak 3 anahtar unsur gereklidir. Bunlar; *Bilgi, Teknoloji, Yönetim*. Hassas tarım bu 3 unsura dayanmaktadır
- Endüstri devrimi, mekanizasyonu ve sentetik gübreleri ortaya çıkarmıştır. Günümüz teknolojik çağı, genetik mühendisliğini ve şimdide bilgi çağı ile hassas tarımı ortaya çıkarmıştır.
- Hassas tarım çevre ye en az etki ile sürdürülebilir üretimi, verim ve karlılığı arttırmak için entegre edilmiş bilgi ve üretime dayalı bir tarım sistemidir. **Kaynakları ve dışarıdan uygulanan girdilerin kullanımını araziye özgü olarak yapılması.**



Neden hassas tarım?

- **Azalan ürün gelirleri**, hükümet desteklemesi sadece verimsizliği körükleyici,yetersiz,etkin olmayan bir döngü içinde kalmaya devam edecektir. Buradan çıkış noktası, girdi kaynaklarını çok daha etkin kullanmaktan geçmektedir. Bunun içinde üretim sırasında ortaya çıkan değişken maliyetlerin daha iyi hedefini bulmasını sağlamak gerekir. Günümüz tarımcılığı sadece tarımcılar, çiftçiler tarafından değil aynı zamanda **toplumun büyük bir kesimi tarafından sorgulanmaktadır**. Özellikle kârlılık sorunu ve çevresel etkinin getirdiği çekinceler tarımla uğraşan kesimi yeni teknolojileri adapte etmeye itmiştir.
- **Çiftçilerde arazilerindeki değişkenliğin farkındalar ve şu soruyu uzun zamandır sormaktadırlar**. Arazimin bir kısmı diğer kısmından daha fazla ürün vermekte, bazı kısımlar diğer kısımlardan iki kat fazla ürün vermekte O halde bu farklılığın nedeni nedir? Neden tüm arazimi tek bir arazi gibi ele alayım?
- **GPS (küresel konumlama sistemi)ile pozisyon belirleme, kablosuz iletişim ve bilgi teknolojileri çiftçilerin yani tarım kesiminin arazi ile olan ilişkilerini değiştirmektedir**. Çiftçiler artık arazilerindeki her bir operasyonu – Ekimden, gübrelemeye ve hasattan ilaçlamaya kadar dekarlardan metrelere indirgeyecek şekilde verim ve etkinliği artıracak şekilde yönetebilmektedirler.
- **Makine kontrol sistemleri**, arazi operasyonlarında maliyetleri düşüren uygulamaları zamandan tasarruf sağlayarak gerçekleştiren ekipman otomasyonunu sağlar.



Bitki yetiřme
koşullarını iyileştirmek
için değişkenliği
yönetme

Yüksek
ekonomik
kazanç

Çevreye
olumsuz
etkiyi
azaltma

Hassas Tarım

3 şekilde bu mümkün olabilmektedir.



Toprak ve ürün özellikleri

Değişken oranlı uygulama (VRT) potansiyeli

Homojen

Düşük

Heterojen

Yüksek

Toprak tip ve tekstürü

Organik madde

Bitki besin elementleri

Tohum yatağı (toprak işleme, sıkışma))

Ekim sıklığı ve tohum çeşiti

Büyüme durumu (çıkış, gelişme)

Nem, sulama

Hastalık, yabancı ot



Hangi deęişkenlikler yönetilir ?

- Mekansal değişkenlik (arazi üzerinde değişen) **Fiziksel**:toprak öze.,**Kimyasal**:besin element,pH,**Biyolojik**:hastalık, gelişme
- Zamansal değişkenlik (yıldan yıla, yetişme periyodu boyunca)
- Tahmin edilen





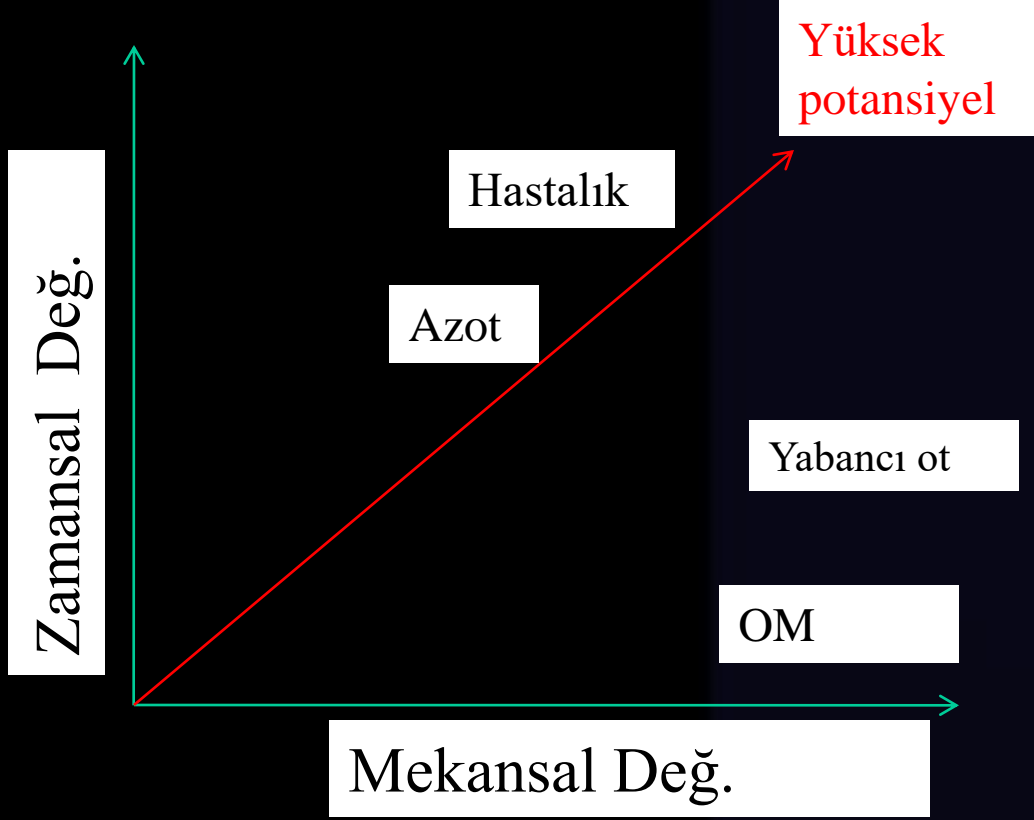
ÜRÜNDE DEĞİŞKENLİK





TOPRAKDA DEĞİŞKENLİK





Hassas tarımda farklı potansiyeller sözkonusudur



Hassas tarım aşamaları

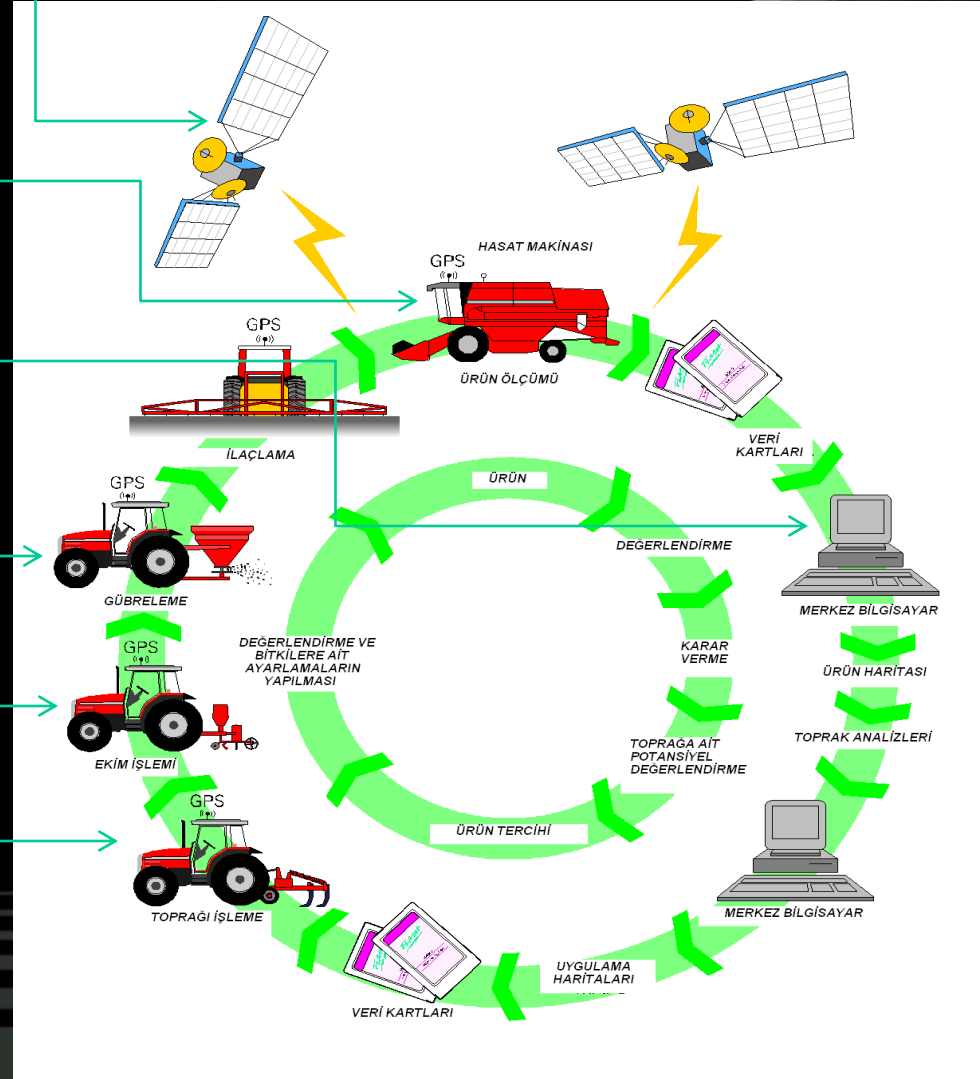
1. Küresel Konumlama Sistemi (GPS ve DGPS)

2. Verim kayıt ve görüntüleme sistemi

3. Coğrafi bilgi sistemleri ve yazılımlar (GIS) haritalama, değerlendirme

4. Uzaktan algılama (Remote sensing)

5. Değişken oranlı uygulama (VRT) ve ekipmanları (VariableRate Technology).



Yararları Nelerdir ?

- Tohum ve Gübre maliyetinin düşürülmesi,
- Daha etkin toprak işleme (Toprak direnci, toprak tipi ve drenaj uygulamaları)
- İlaç ve kimyasalların maliyetinin azaltılması
- Üretim verimliliğini arttırmak
- Çevre kirliliğini azaltmak
- Kaliteli ürün verimi sağlamak
- Yönetim ve yetiştiricilik kararları için sürekli ve daha etkin bir bilgi akışını sağlamak Tarımsal kayıtlar ve veri tabanının oluşmasını sağlamak
- Enerji tutumluluğu sağlamak
- Toprak ve yeraltı sularını korumak
- Arazideki alet makine operasyonlarını kolaylaştırmak, sürücü üzerindeki yükü azaltmak
- Genetik ve biyo-teknolojik çalışmaların başarıya ulaşmasında son halkayı tamamlamak



Tarımsal
kararlar

Karlılık

Çevre

Sürdürülebilirlik



HASSAS TARIM UYGULAMALARI, Neler yapabiliriz ?

- 1) Arazideki ürünün verimini, nemini, yağ ve protein seviyesini haritalayarak yani konumları ile belirlemek
- 2) Toprak örnekleme yapılarak elde edilen haritalardan uygun gübre kullanımı, sağlamak,
- 3) Bitkiden direk algılama yapılarak gübre uygulaması yapmak,
- 4) Tarımsal alanların uygun zamanda ve uygun şekilde ekime hazırlanması,
- 5) Bitki hastalık ve zararlılarından kaynaklanan zararların tespiti ile uygun ve yeterli miktarda ilaçlamanın yapılması,
- 6) Suyun etkin kullanımını sağlamak,
- 7) Hasat zamanı ve yıl içerisinde üretilen ürün tahmini ve belirlenmesi,
- 8) Arazi sınırlarının belirlenmesi, arazi kullanımı ve bitki örtüsü sınıflandırılması.
- 9. Sıra arası bitkilerde sıra aralarını düzgün oluşturulması.



Protein ve yağ analizörü





Uydu bilgisi



Radyo anteni
ve GPS

Baz İstasyonu 10
km'lik alanda
etkili



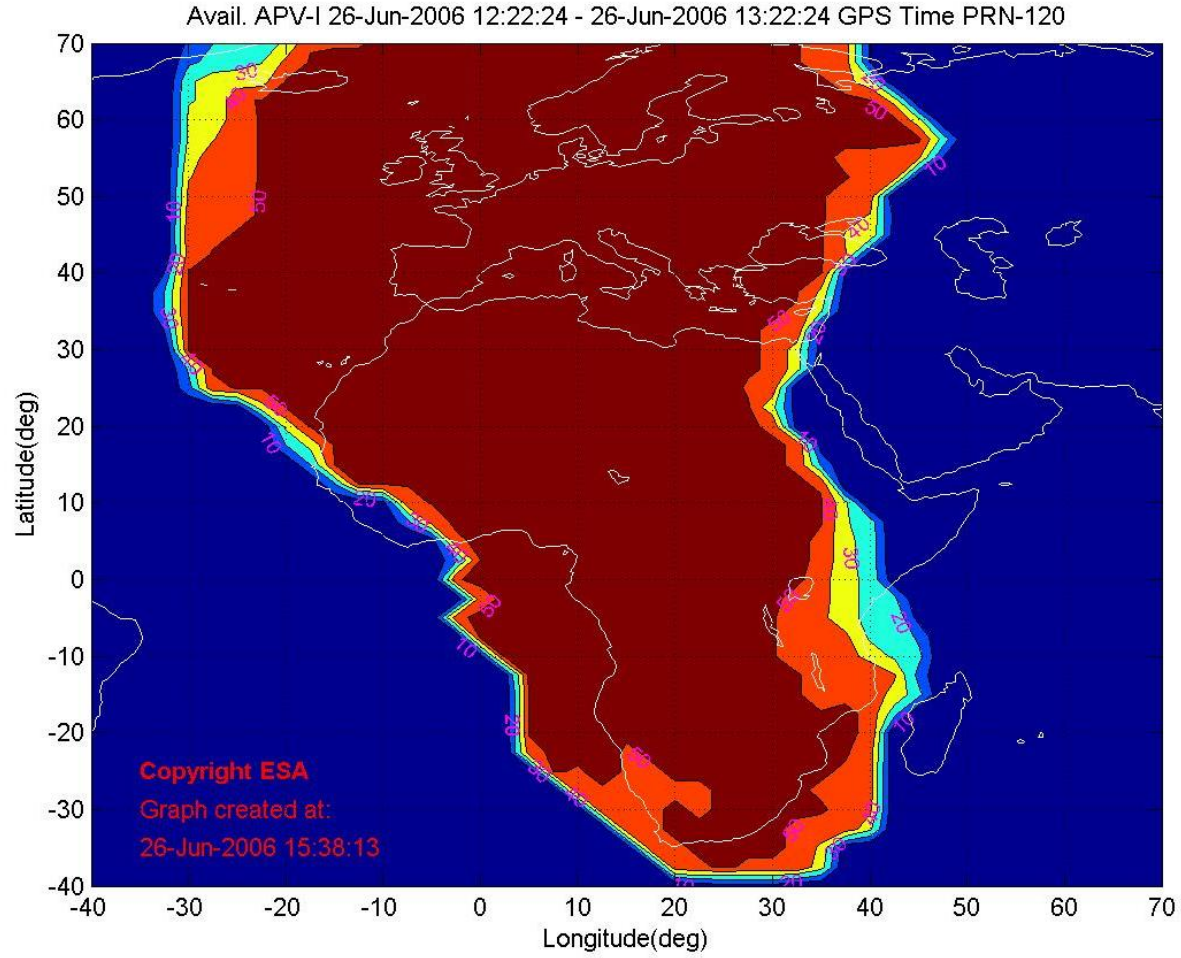
Uydu bilgisayarı

RS 232
bağlantı

verim izleme ve
kayıt cihazı



DGPS var mı ?



Düzelme sinyali Adana dan geçiyor



Verim ölçüm ve kayıt sistemi



Nem Sensörü



Hız Sensörü



Eğim Sensörü





Sistemin diğ er Elemanları



Alan Kesme
Anahtarı



Tabla Anahtarı



Dane Hasat
Yoğunluęu  lçme
kabı



Verim haritalama ne kazandırır ?

Değişkenlik nedenlerini irdeleyebilirsiniz

Yönetim stratejilerini belirleyebilirsiniz

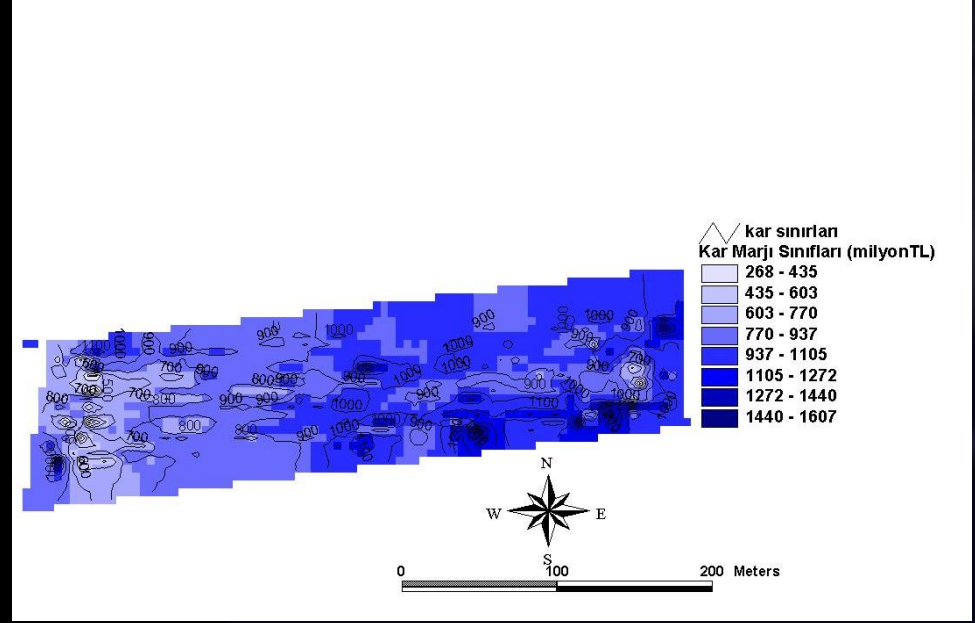
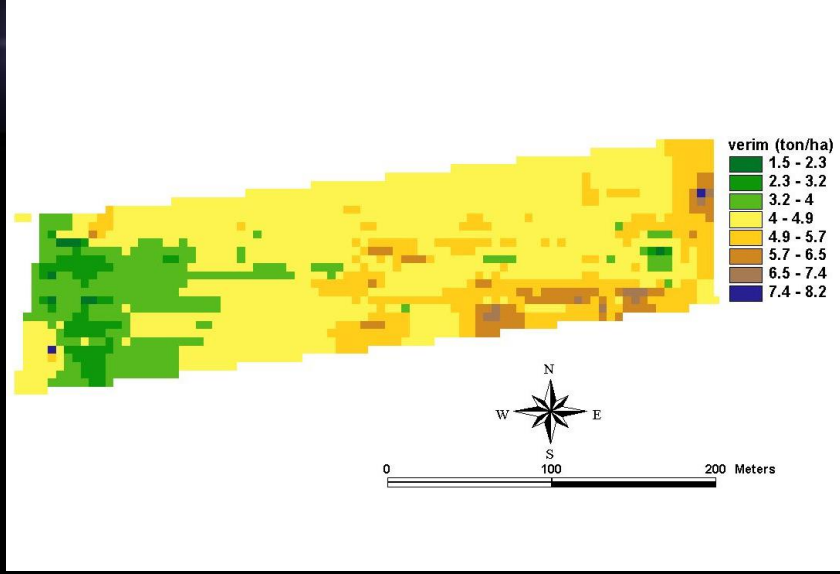
Değişkenliklerin miktarlarını belirleyebilirsiniz

Eğer her yıl alırsanız zamansal değişkenliği gösterir

Para haritasına dönüştürebilirsiniz



Karlılık haritası



Verim dağılım haritasından kazanç dağılım haritası elde edilmiştir. Çiftçimiz bu haritadan arazisinin performansını görebilmekte ve arazisi içerisindeki farklı bölgelerden ne kazandığını görebilmektedir. 2 ile 8 ton arasında buğday verimi almaktadır. Dolayısıyla bu noktaların kazançları da farklı olmaktadır. Kazanç haritasına baktığımızda 268 YTL ile 1607 YTL arasında bir kazanç aralığının olduğunu görüyoruz.





36.965852,35.139092

Haritalarda Ara

Arama seçeneklerini göster

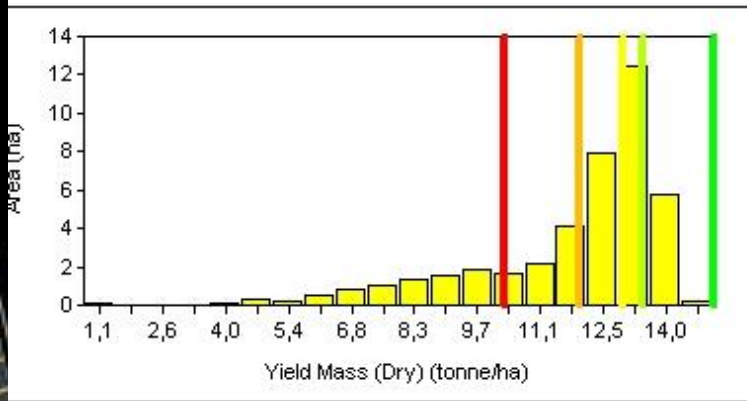
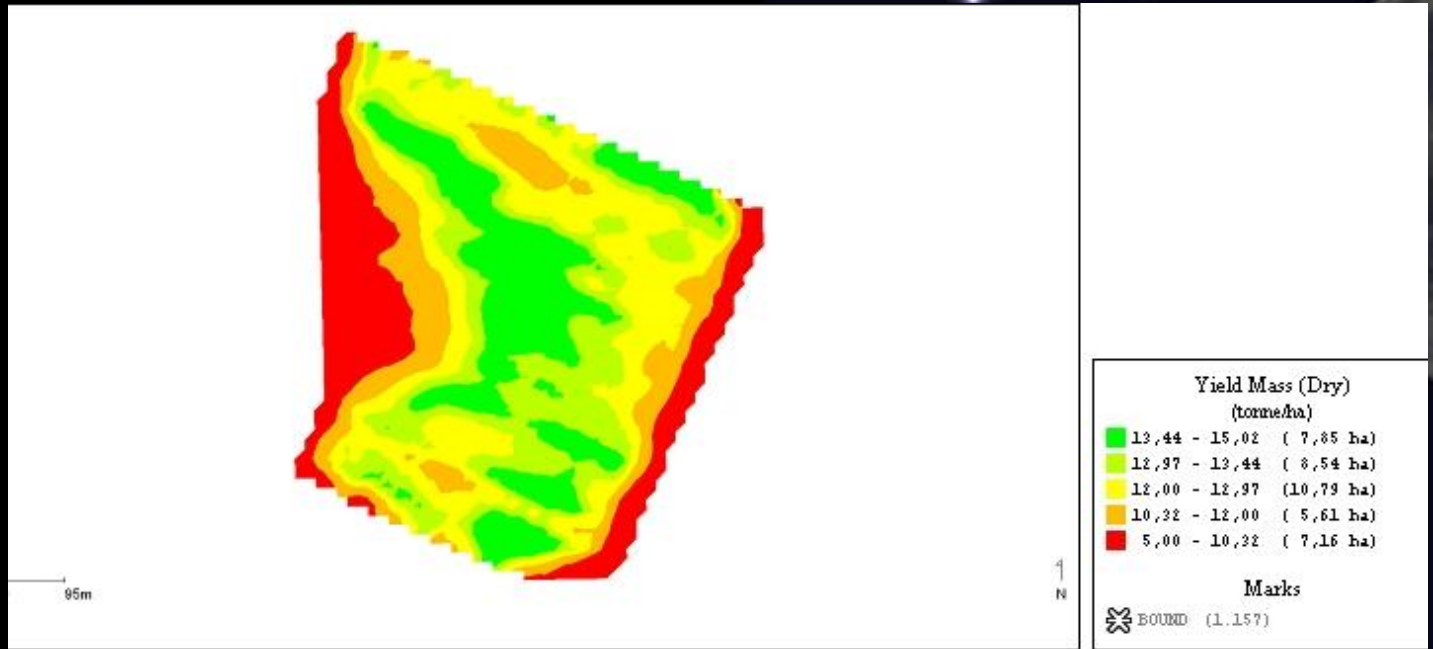
İlgilediğiniz işletme, adres ve yerleri bulun. [Daha fazla bilgi.](#)

Yazdır Gönder Bağlantı

Daha fazla... Harita Uydu Arazi



Verim haritalama



VERİM 5 t/ha – 16 t/ha değişmekte



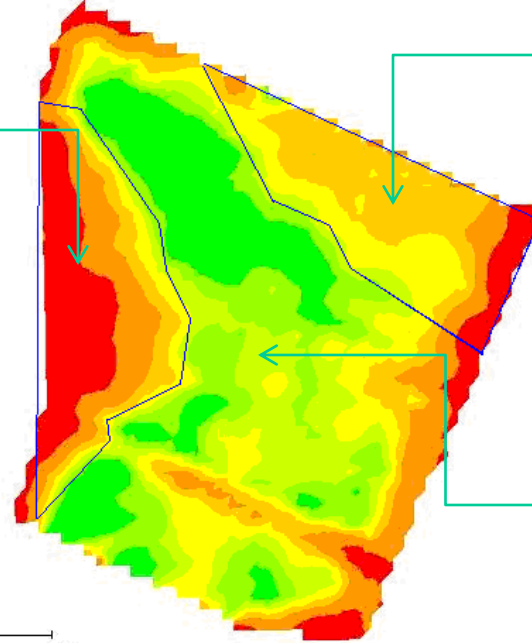
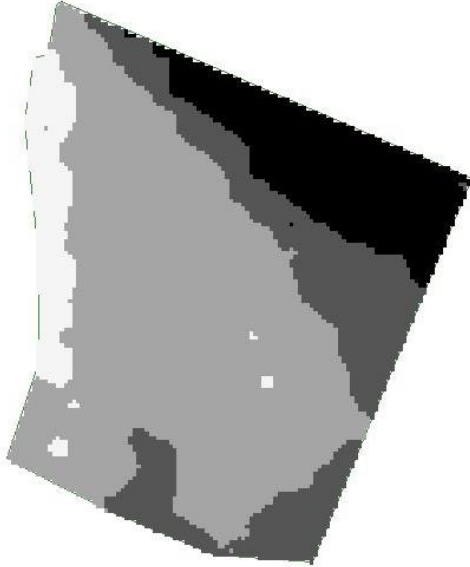
Düşük verimli bölge (Toprak tesviyesi yapılmış alan)

İşletme bölgesi -3

Orta verimli bölge (bu alana özgü belirgin bir toprak tekstürü yapısı)

İşletme bölgesi-1

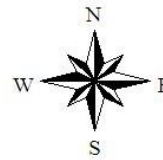
0-30 cm



Yüksek verimli bölge (Bu alanda da belirgin bir toprak tekstürü görülmektedir.)

İşletme bölgesi-2

0-30

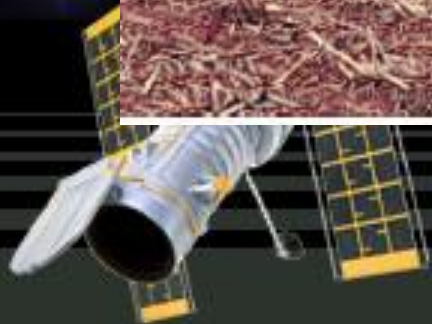
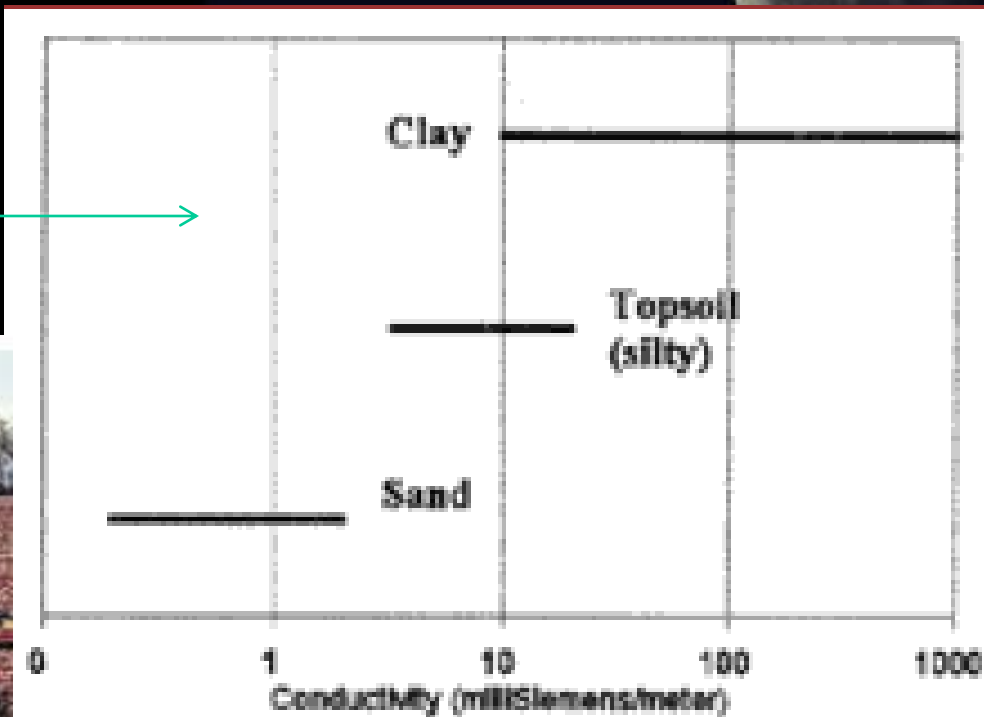
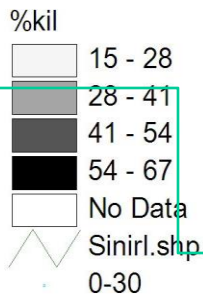
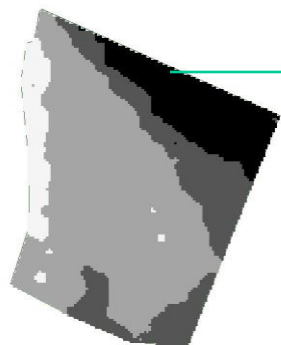


0.2 0 0.2 0.4 Miles



EMI skan

0-30 cm



Sadece büyük tarım işletmeleri için midir ?

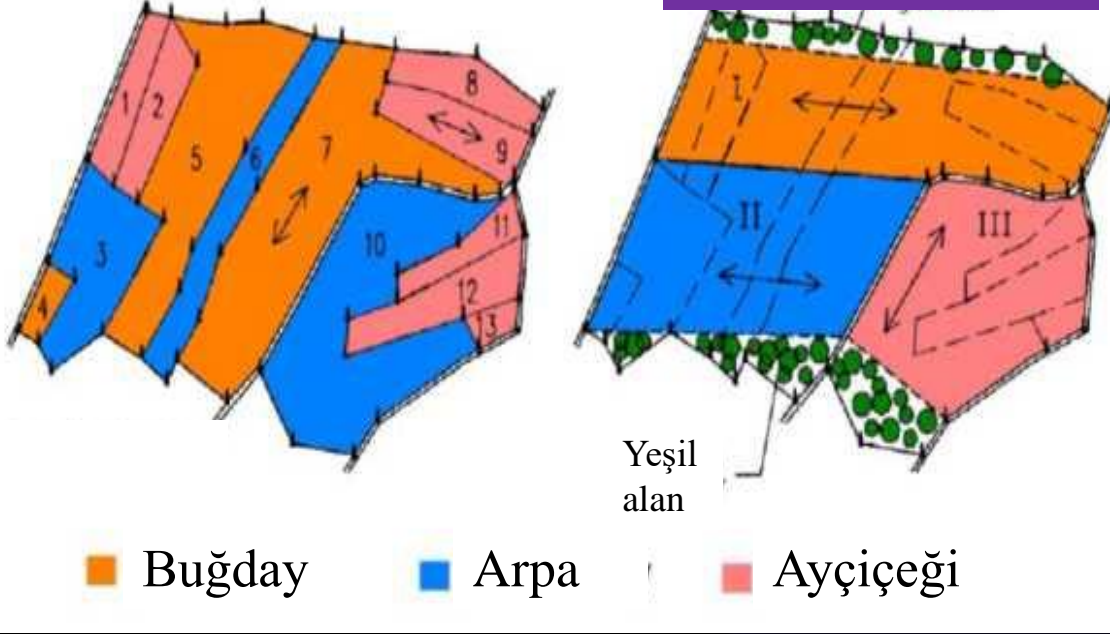
- Ne kadar büyük değişkenlik var ise karlılık potansiyeli o derece artar
- Başlangıç yatırımı büyük olduğundan büyük işletmeler bunun karşılığını daha çabuk alırlar.
- Hassas tarım tarımı yönetmektir teknolojiyi değil.



Parçalı ve küçük arazilere çözüm mü arıyorsunuz

Mevcut yapı

Sınırlar kalkmış tarım



Bunun da çözümü Hassas tarım



Hassas tarımda yenilik nedir

Arazi ve ürüne seçici entegre bir yaklaşımla ele almanızı sağlar

Tarımda yöneticilerin en son bilgi teknoloji araçları ve teknikleri arazilerini daha iyi anlamak ve kontrol etme imkanı verir

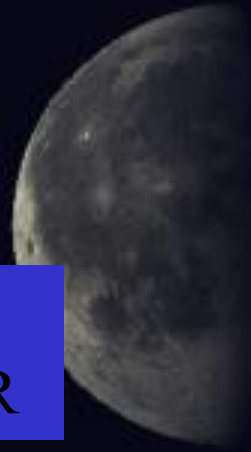


TARIM TEKNOLOJİSİ

Büyük makinaları
Yüksek enerji tüketimini
Kimyasalları

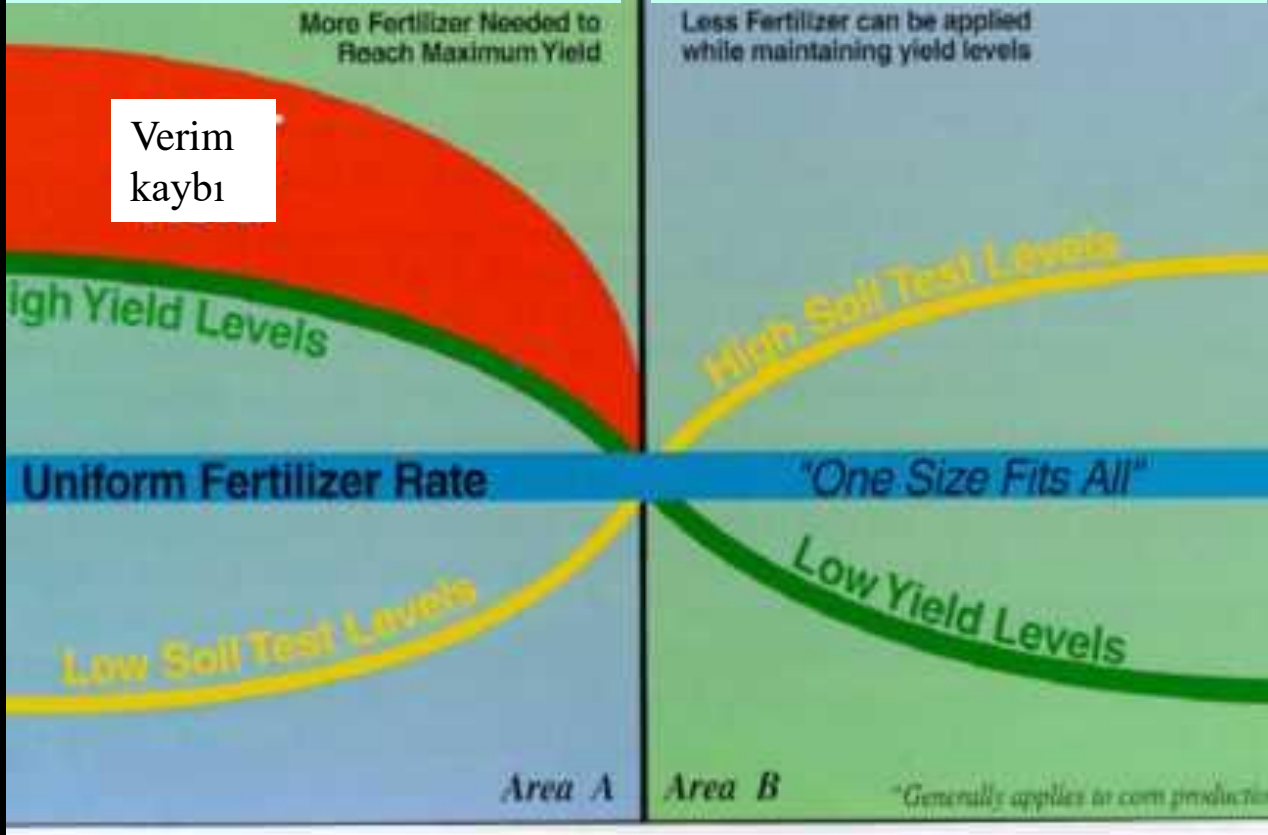
YER
DEĞİŞTİRİR

Akıllı işlemler
Akıllı makinalar
Düşük enerji tüketimini
Kimyasallar

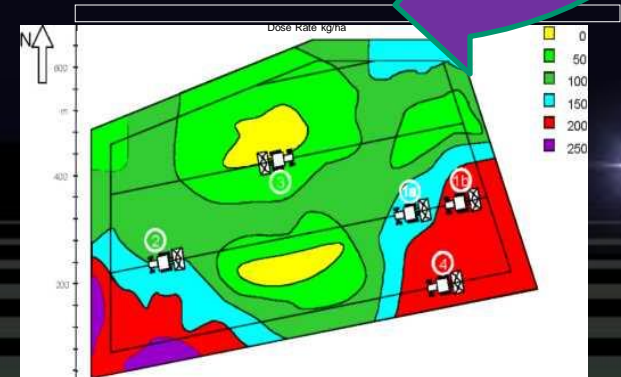


Yüksek verimli alanlar

Düşük verimli alanlar

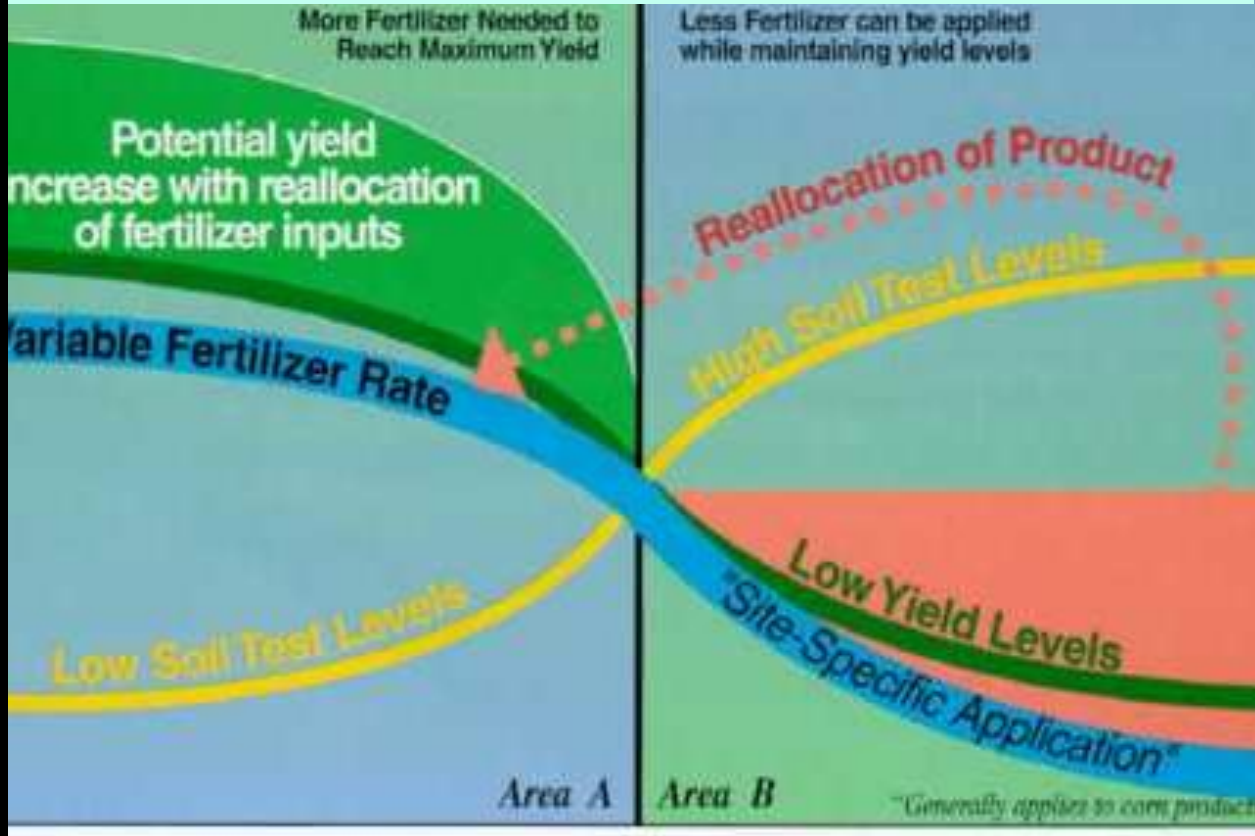


SABİT GÜBRELEME !!!!!

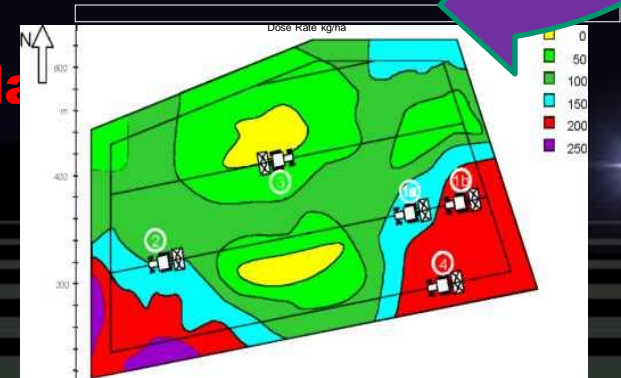


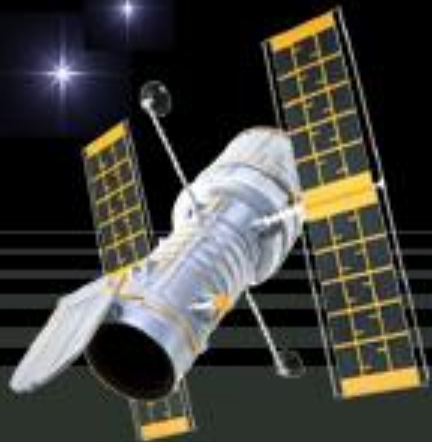
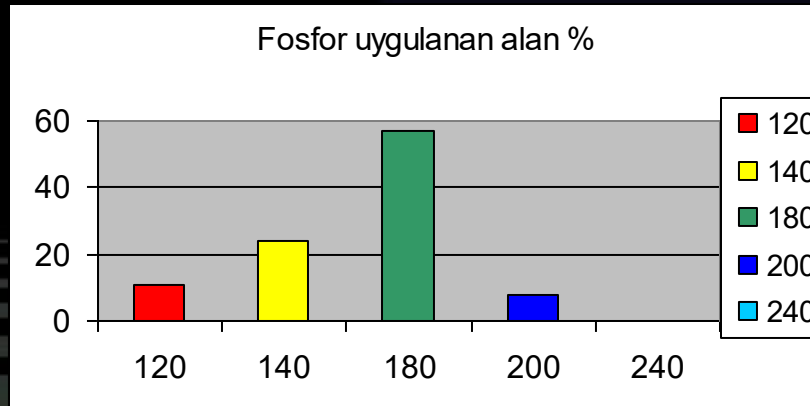
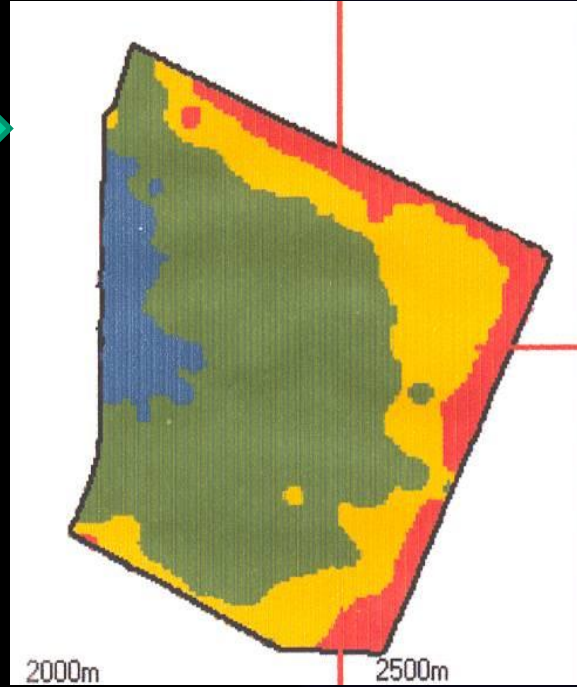
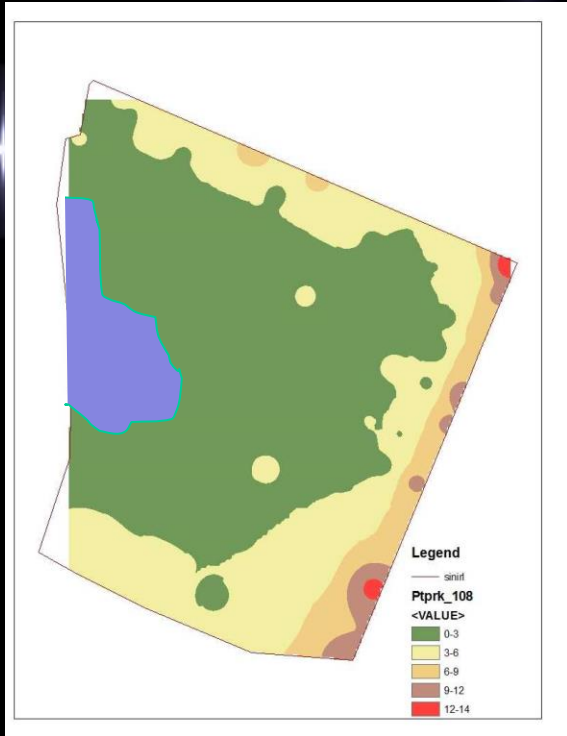
Yüksek verimli alanlar

Düşük verimli alanlar



Değişken oranlı uygulamada







Değişken oranlı P uygulaması





ANLIK DEĞİŞKEN
GÜBRE
UYGULAMASI

BİYO-YANSIMA
ALGILAYICILARI

ENFORMATİK
TRAKTÖR

ÜRÜNÜN GÜBREDEN
OPTİMUM YARARLANMASI

Yetiştirilen Ürünün
Biyo-yansıması

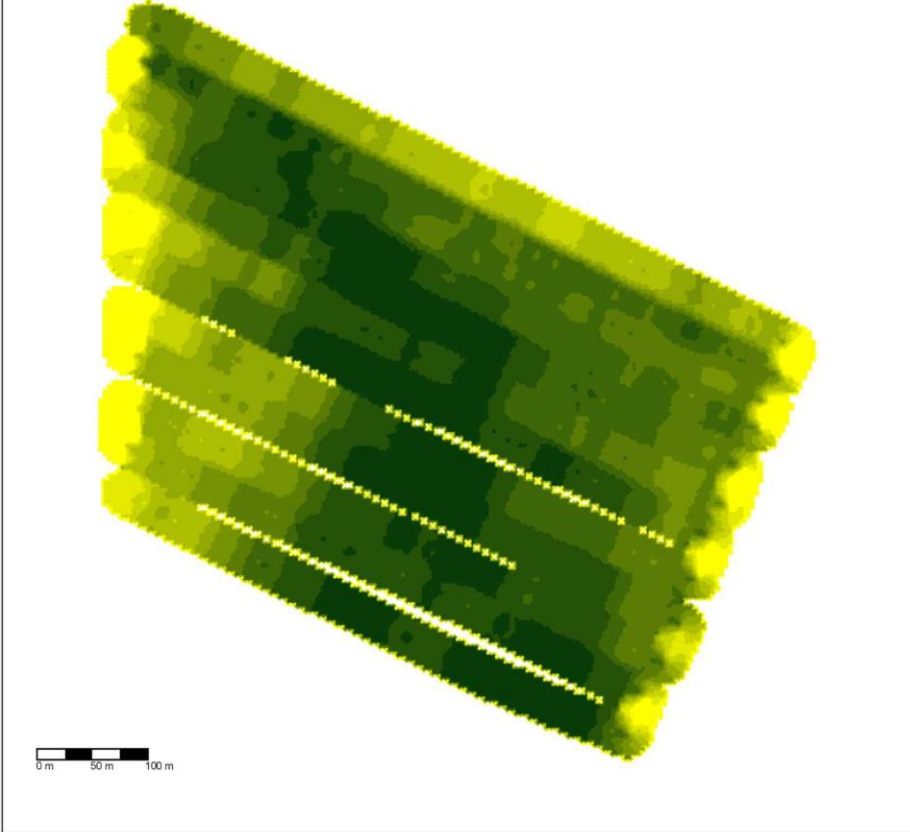
BİYOLOJİK
MATERYAL
(Yetiştirilen Ürün)

ÇEVREYE NİTRAT
KAYBININ EN AZA
İNMESİ

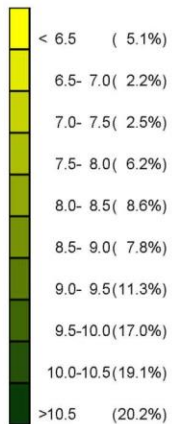


Arazide sensör azot uygulaması





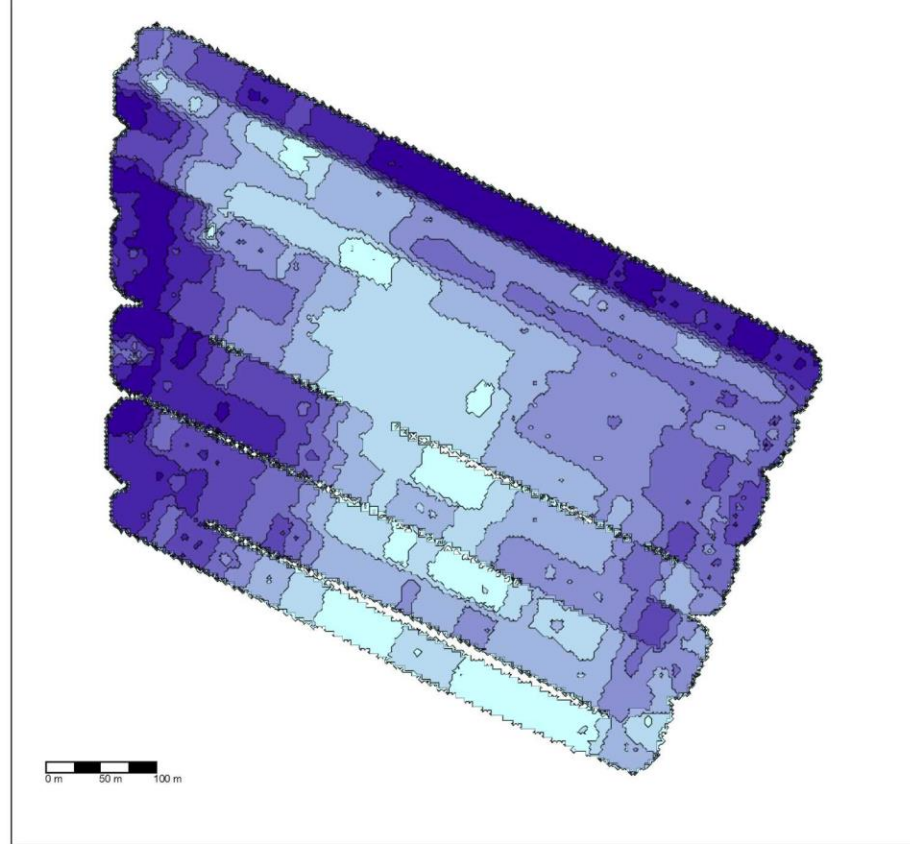
Biomass



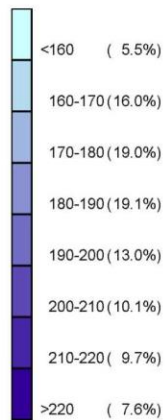
N-Sensor Relative Biomass Mapping

Field Name	Field 1-2		
Field Size	approx. 18.04 ha		
Calibration	Maize	EC	34
Date of Application Measurement	May 13, 2008		

File	457_Field 1-2_080513_02.log
Date	May 16, 2008
Minimum	3.4
Maximum	11.2
Mean	9.32
Standard deviation	1.38



kg N / ha

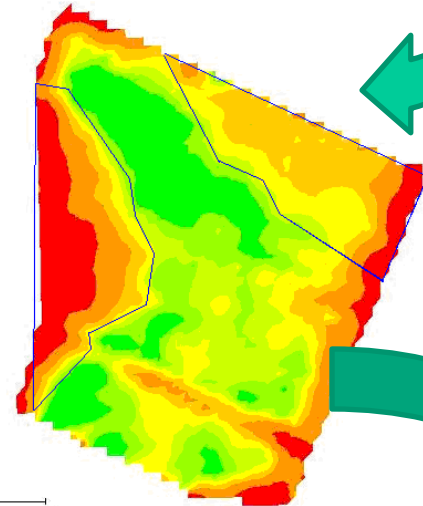
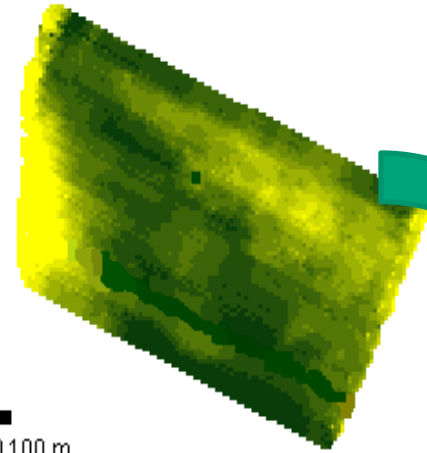
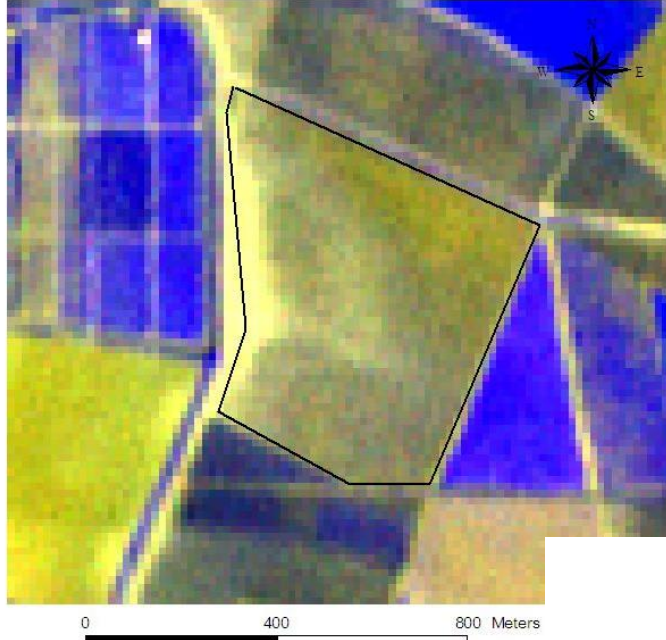


N-Sensor Nitrogen Application Mapping

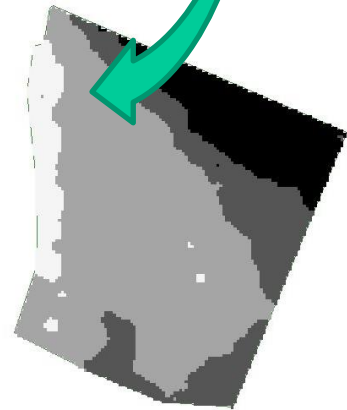
Field Name	Field 1-2		
Field Size	approx. 18.0 ha		
Calibration	Maize	EC	34
Date of Application Measurement	May 13, 2008		

File	457_Field 1-2_080513_02.log
Date	May 16, 2008
Minimum	110 kg N/ha
Maximum	256 kg N/ha
Mean	187.6 kg N/ha
Standard deviation	19.9 kg N/ha
Total amount of fertiliser used	8086 kg
N in fertiliser	46.0 %





-30 cm



Uzaktan alg





Hatlarınızı düzgün oluşturabiliyor musunuz. Düzgün olmazsa ne olur ?





LED's give you quick on-line visual feedback to keep you on track.



Transfer your day's coverage maps to your computer using a USB flash drive and easily print out coverage reports.

Built-in GPS receiver provides submeter DGPS accuracy. Low-profile patch antenna included, or upgrade to 6" - 8" pass-to-pass accuracy with optional AG15 antenna. Optimized guidance accuracy with OnPath® filter technology for use in any part of the world.

FreeForm™ guidance pattern, the ultimate in guidance flexibility, allows you to work in different patterns and shapes that best fit the layout and contours of your field. Just drive; FreeForm will automatically detect the nearest driven swath and guide you right beside it.

WAAS

EGNOS

MSAS

Paralel hat oluşturma

Üç tipi vardır

rate controllers, and field computers

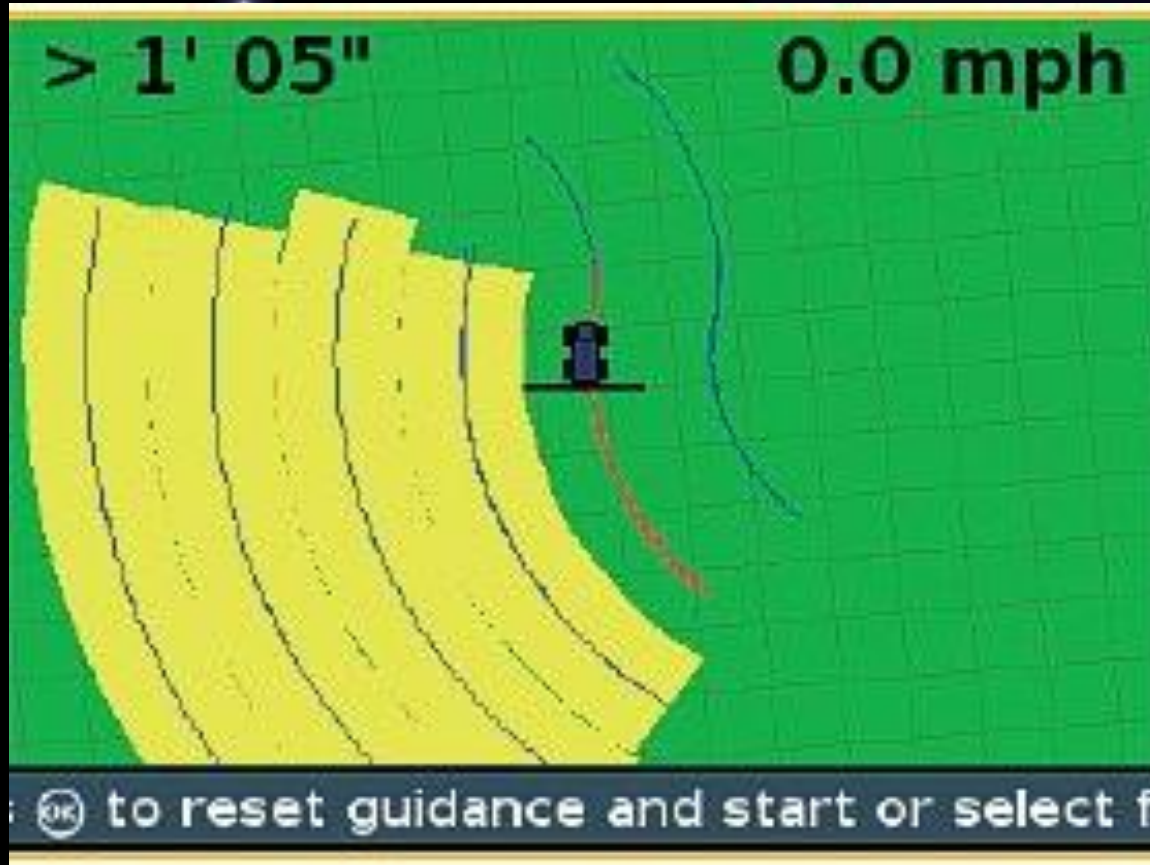


Bright LED lights and clear display to keep you driving on line in dust, fog, or even in the dark

Integrated GPS with the standard EZ-Guide Plus lightbar or your choice of higher performance receivers—we have the accuracy and corrections that best suit your operation

Simple displays, including overhead and perspective view show you where you need to be





**Arazinin eğimli hatlarına paralel
işleme**





Otomatik dümenleme

Paralel hat oluşturma sistemi ne getirir

Yakıttan %7

Makine kullanımından % 10

İř verimlilięi %15 artar

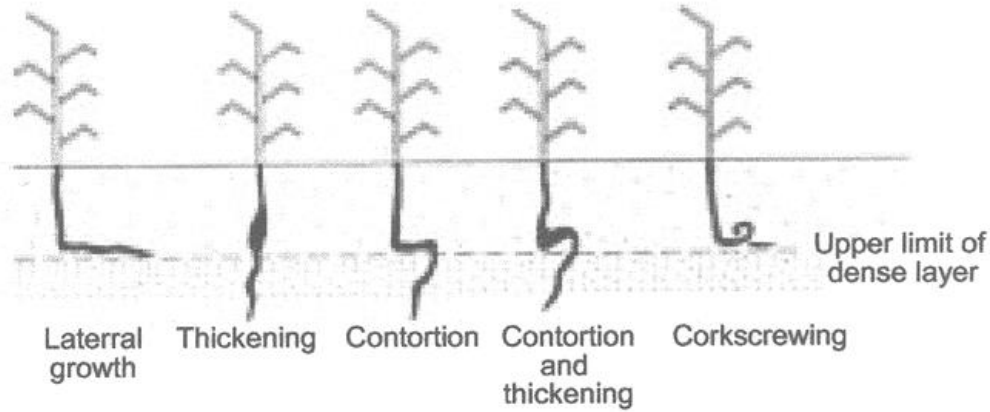
Üst üste ekimi, gübrelemeyi ve ilaçlamayı önler

Kontrollü trafik sağlar

Sürücü stresini azaltır



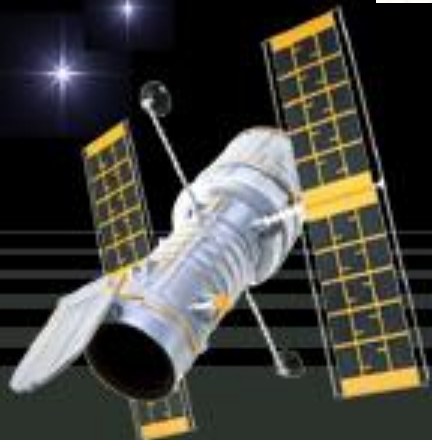
FIGURE 9
Examples of rooting pattern and growth habit when roots are physically impeded or prevented from penetrating a root-restricting soil layer (R.G. Barber)



Yatay toprak işlemeden dikeye geç

Eğer 10-24 cm derinlikte kök sınırlayan katman varsa, ayaklar parapulluk şeklinde olmalı yada ripper kullanarak 36 cm etki et (1.5katı) ve ayaklar arası 36 cm den büyük olmamalı





Ne yapmalı !

Teknolojiye yatırım yapmalı

PrecisionAg Institute tarafından yapılan araştırmaya göre hassas tarım teknolojisini kullananların %80'i karlılıklarını iyileştirmişlerdir.

Ürünün gerçek yetiştirme koşullarını anlamalı

Bu yılın bilgilerini kullanarak gelecek yılı yönet

Azot kaybı olan alanları belirle

Yeni bir hibrid varsa performansına bak

Hava koşullarını göz önüne al (mısırdaki püskül döneminden sonra maksimum verim için serin hava gerekli bu dönemin hemen arkasından güneş ve yağmur verimi maksimize eder. Bu yüzden ekimi ve hibrid çeşitini dikkatli seç. Yetiştirme dönemi derecesini (GDD) dikkate al.

AWC kısa mesafelerde değişkenlik gösterir

CO2 release önemli



Unutmayalım !

Hassas tarım tarımı yönetmektir
teknolojiyi değil.

