

Kassava (Manihot esculenta)

Tarımı

Prof. Dr. Necmi İŞLER

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Bölümü



Kassava (*Manihot esculenta*)

ayrıca manioc, yuca, balinghoy, mogo, mandioca, kamoteng kahoy, ve manioc root ismide verilmektedir.

Euphorbiaceae Familyası (sütleğengiller familyasından) bir bitkidir. Ana vatanı Güney Amerika'dır (Kassavanın gen merkezi olarak Brezilya, Venezüella ve Meksika kabul edilmektedir).

Tropik ve subtropik bölgelerde tek yıllık olarak yetiştirilir.



Kassavanın orjini

- Amerika kıtasının keşfinden sonra kassava tropik ve subtropik bölgelere götürülerek buralara yayılması sağlanmıştır.
- Bugün 100'den fazla ülkede kassava tarımı yapılmaktadır.
- Ülkemizde kassava tarımı yapılmamaktadır. Ancak, Ç.Ü.Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümünde yapılan araştırmalar sonucunda; Adana ve çevresindeki güney illerinde kasavanın başarıyla yetişebileceği ve dekardan 2-3 ton ünün alınabileceği saptanmıştır.

CASSAVA

A resilient crop with great potential

Cassava is a **high-starch** crop



Cassava grows year-round, even on marginal land



It is an important source of income for **small farmers**



of **cassava** are produced / year worldwide



Requires little **water**



Since **2000**, the global production increased by



30% of the world production is grown in **Asia**



The demand for dried cassava

chips and starch is increasing in Asia for

Livestock feed



Industry
(food, textil, beverage, pharma)



Biofuel



Cassava varieties developed by CIAT and partners occupy **2 million ha** in Asia



Since 2000, Vietnam production **↑X4** from **2** to **8.5** million tonnes

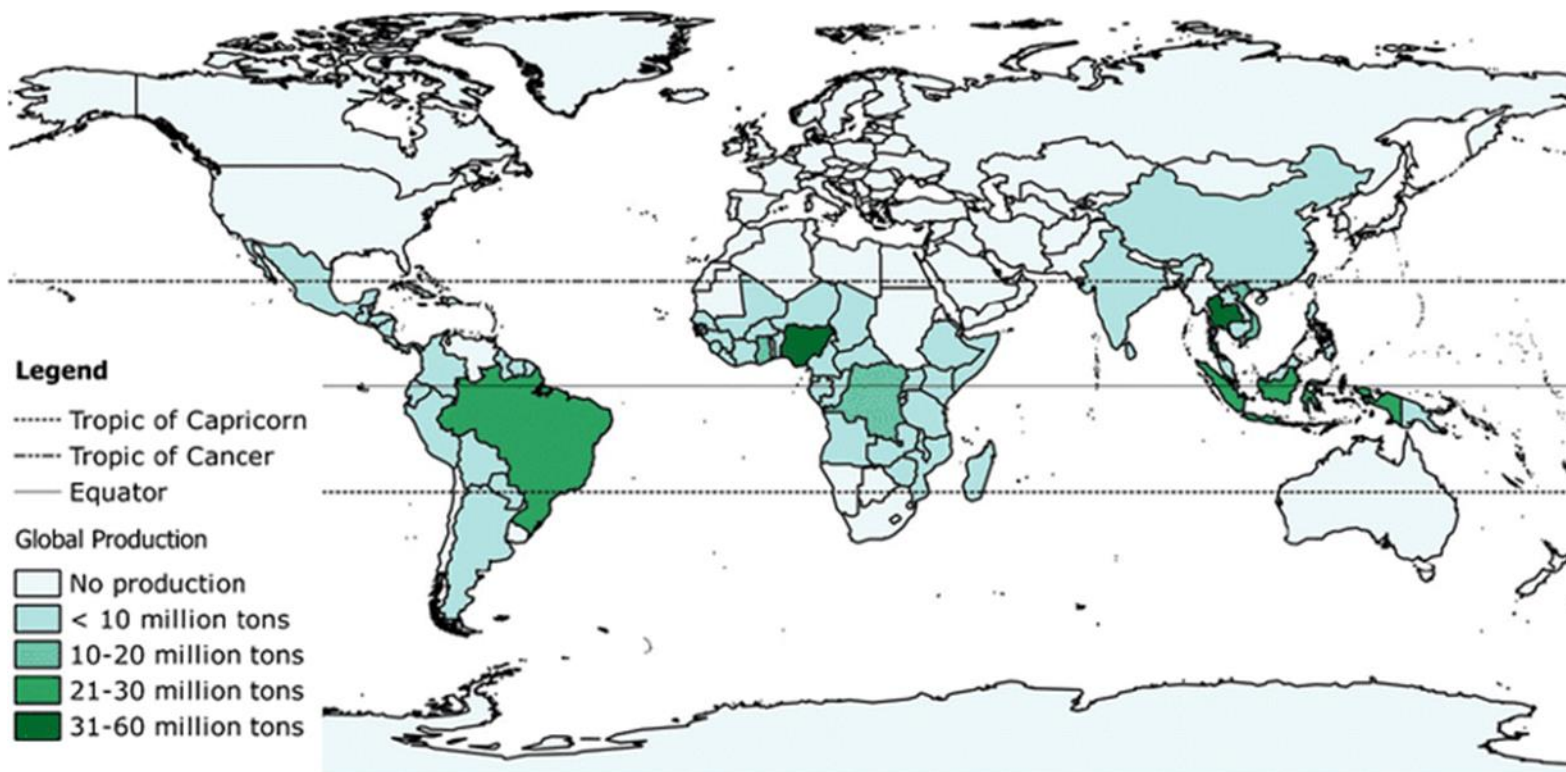
In 2013, Vietnam cassava exports: **\$ USD 1,100** million

Dünyada kassava yetiştiren belli başlı ülkelerin ekim alanı, üretim ve verim durumları (2011)

• Ülkeler	ekim alanı(ha)	üretim (ton)	verim (kg/da)
• Angola	1072480	14333500	1336.48
• Brezilya	1741230	25441700	1461.13
• Kongo cumhuriyeti	2171180	15569100	717.08
• Gana	889364	14240900	1601.25
• Endonezya	1182640	24009600	2030.17
• Mozambik	975519	6267160	642.44
• Nijerya	3737090	52403500	1402.25
• Tailant	1135390	21912400	1929.94
• Vietnam	560100	9875500	1763.17
• Dünya	19644071	252.203.769	1283.87

2014 dünya kassova üretimi

• 1 Nigeria	47,406,770
• 2 Thailand	30,227,542
• 3 Indonesia	23,936,920
• 4 Brazil	21,484,218
• 5 Angola	16,411,674
• 6 Ghana	15,989,940
• 7 Democratic Republic of the Congo	14,611,911
• 8 Viet Nam	9,757,681
• 9 Cambodia	7,572,344
• 10 India	7,236,600
• Dünya	268,000,000



Casava ekmeği



Casava cipsi



Endonezya'da kızartılmış casava



Filipinlerde casava keki



Dondurulmuş casava yaprakları



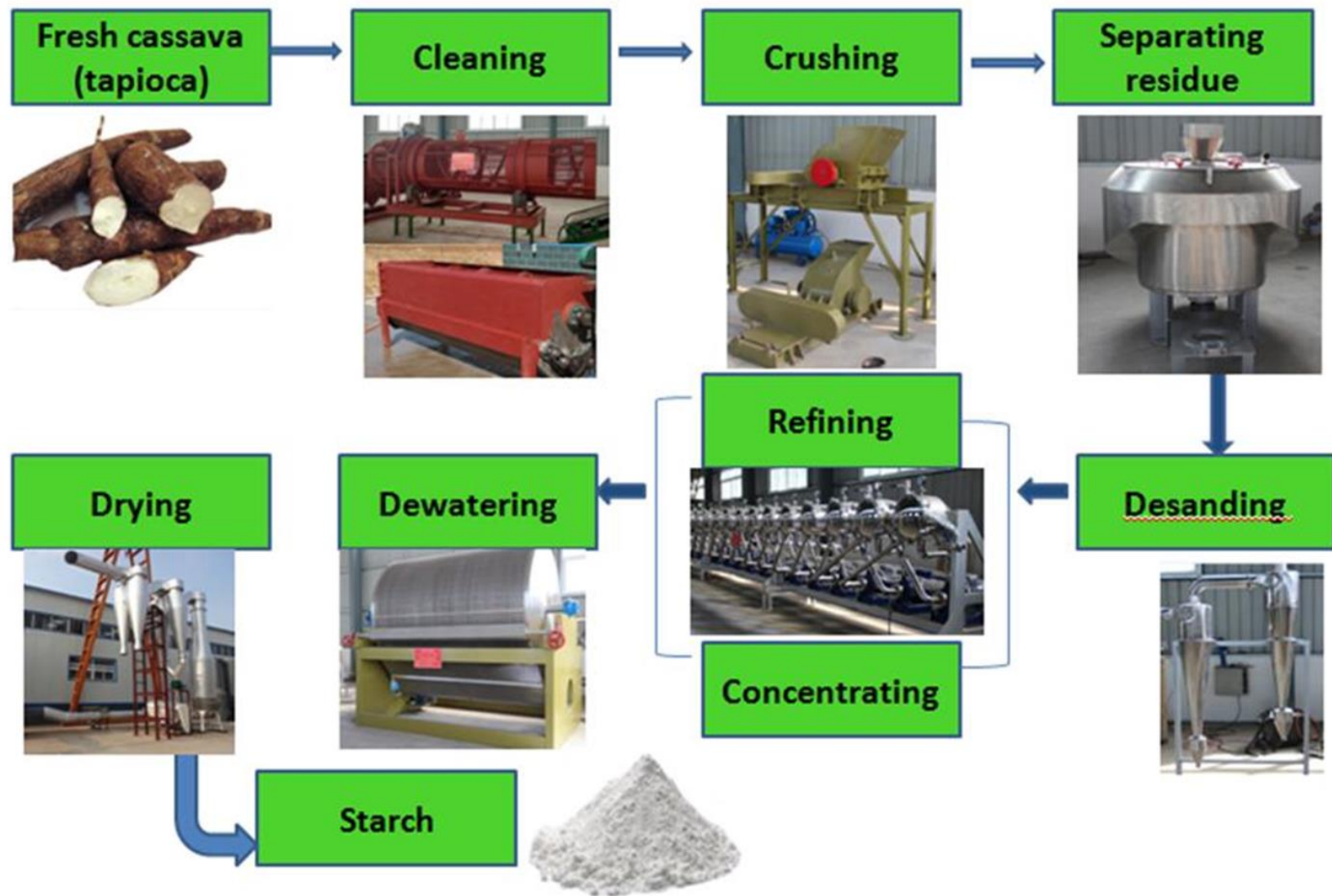
Afrika'da casavadan un elde edilmesi



Kassavanın kabuğunun soyulması







- Kök: Kassava bitkisinde 3 tip kök bulunmaktadır. Birincisi saçak beyaz kök bitkinin ihtiyacı olan su ve besin maddelerinin topraktan alınmasını sağlar. İkinci kök olarak destek kök bulunmaktadır. Bu kökler toprağa tutunmayı sağlayarak sapa destek sağlar. Üçüncü kökler, yumru köklerdir. Bunlar karbonhidratlar depolar.

- Kasava yumruları uzun, sert konik yapıda olup soyulabilen kabuk ile kaplanmış homojen bir yapıya sahiptir. Yumrunun dış kabuğu 1 mm kalınlığında kahverenginde ve sert bir yapıdadır. Ticari olarak yetiştirilen çeşitlerin yumru çapı 5-10 cm uzunluğunda ve yumru boyu yaklaşık 15-30 cm arasındadır. Odunsu lif kök eksenini boyunca uzanır. Yumru et rengi beyaz tebeşir renginde veya sarımsı olabilir. Kasava yumruları nişasta yönünden zengin olup önemli miktarda potasyum (50 mg / 100 gr), fosfor (40 mg / 100 g) ve C vitamini (25 mg / 100 g) içerir. Buna karşın protein ve diğer besinler yönünden zayıftır.

- Sap: Bitki sapı çelik üretiminde kullanılarak yeni bitkilerin oluşumunu sağlar. Ayrıca sap lateks (kauçuk ham maddesi) salgılar. Bitki büyüdükçe ana sap üç dal oluşturur. Bu dallar tekrar yeni dallar meydana getirir.

- Yaprak: Yapraklar büyük ve el şeklindedir. Yapraklar uzun ve ince yaprak sapına bağlanmış 5-7 loblu şeklindedir. Sadece yapraklar dalların sonlarında oluşur. Bitkinin aşağı kısmındaki yapraklar koyu yeşil yukarıdaki yapraklar ise açık yeşil renktedir.

- Çiçek ve meyve: Bitkide erkek ve dişi çiçekler ayrı yerlerde ve aynı bitkide bulunmaktadır (Mısır gibi). Meyve 6 bölmeden oluşmuş 1-2 cm uzunluğunda yuvarlak kapsül şeklindedir. Her kapsülde 3 tohum bulunur.

Bitkisel Özellikleri

sap ve yapraklar

- Kassava odunsu, dik ve tüysüz saplara sahip, kısa ömürlü çok yıllık, çalimsı görünümünde bir bitkidir. Genel olarak 3 metre veya daha fazla boylanabilmesine rağmen, kısa boylu çeşitler nadiren 1 metreyi geçerler. Çeşitlere göre, farklı oranlarda dallanma görülmektedir.
- Sap ve dallar renk bakımından çeşitlere göre gümüş-griden, kırmızımsı kahverengi ve koyu kahverengiye kadar değişik tonlarda olabilmektedir ve çoğunlukla üzerlerinde pembe çizgiler bulunmaktadır.
- Yapraklar, sapın üst kısmına doğru kümelenmiştir. Bitki yaşlandıkça alt yapraklar dökülmeye başlar. Her bir yaprak 3 ile 7 arasında değişen ve 20 cm'ye kadar uzayabilen sivri uçlu mızrağımsı veya ters yumurta biçiminde loblara sahiptir.

Kassava yaprağı



Genç bir kassava bitkisinin görüntüsü



Bitkisel özellikleri

çiçek ve meyve

- Tek eşeyli olan kassava çiçekleri, dalların uç kısımlarına yakın olan yaprak koltuklarında çiçek demetleri halinde bulunur. Bir çiçek demeti içerisinde dişi ve erkek organlar bir arada bulunur, ancak dişi çiçekler, çiçek demetinin tabanına yakın kısımda teşekkül ederler. Kısa çiçek sapları üzerinde bulunan erkek çiçekler, yaklaşık 1 cm uzunluğundadır ve dişi çiçeklerden daha kısadır. Çiçekte beş adet çanak yaprak bulunmaktadır. Taç yaprak yoktur.
- Yabancı tozlanma böcekler ile gerçekleşir.
- Her bir karpel bir tohum içerir.

Kassava çiçeği



Bitkinin üzerinde çiçeğin görünümü



Bitkisel özellikler

kök ve kök-yumru

- Kassava, kolayca köklenebilen sap çelikleri ile üretilir ve yoğun, lifli bir adventif kök sistemi oluşturur. Kök-yumrular, adventif köklerdeki ikinci bir kalınlaşma sonucunda oluşurlar ve iyi gelişmiş bitkilerde, sapın taban kısmına yakın olarak 5-10 adet demet şeklinde bulunur. Yumruların hasat olgunluğuna gelmeleri 1-2 yıl arasında gerçekleşir.
- Olgun bir yumru, 3 ayrı anatomik bölge içerir. En dışta periderm bulunur. Daha içte ince bir korteks ve en içte ise yumrunun ana depo bölgesi bulunur.
- Yumrular yeme amacıyla hazırlanırken, periderm ve korteks katları soyularak atılır. Yumrular yaşlandıkça, odunlaşma eğilimindedir ve yaşlanma daha da artarsa yenmeyecek hale gelir.





Cassavanın kimyasal içeriği

- Bütün kassava bitki ve yumruları, farklı miktarlarda cyanogenetic glucoside linamarin içerir ve bu madde bozularak purussic asit oluşturur. Bu nedenle; bitki ve yumrular belirli oranda zehirlidir. Linamarin, en fazla perderm ve kortekste bulunur ve kassava bitkisi verimsiz topraklarda, kurak dönemlerde yetiştirildiğinde bitkide bulunan linamarin purussic aside dönüşme oranı artar.
- Kassava çeşitleri yumruların purussic asit içeriklerine göre, genel olarak tatlı ve acı olmak üzere iki tipe ayrılmıştır.
- Tatlı tiplerde purussic asit yumrunun sadece daha dış kısmında bulunmaktadır. Acı tiplerde ise, purussic asit yumrunun tüm dokularında bulunma eğilimindedir. Çevre şartları purussic asit içeriğini etkiler.
- Son yıllarda yumruda acılığı gidermek için transgenetik çeşitler geliştirilmiştir.

100 gr cassavanın içeriği

- Moisture (nem)% 62.8
- Energy (Kg/100g)(enerji) 580
- Protein % 0.53
- Starch % (nişasta) 31.0
- Sugar % (şeker) 0.83
- Dietary fibre % (lif) 1.40
- Ash % (kül) 0.84

Cassavanın sıcaklık ve yağış isteği

- Yetiştirme süresi boyunca 25-29 oC ortalama sıcaklık ihtiyacına sahiptir. Sıcaklık artıkça yumru verimi azalır. Sıcaklık 10 oC'nin altına düştüğü zaman büyüme durmaktadır. Cassava don olayına çok hassastır. Deniz seviyesinden başlayarak 2000 m kadar yükseltilerde yetiştiriciliği yapılabilir. Yumru oluşturmak için kısa gün koşullarına ihtiyacı vardır. Açık ve güneşli havalardan hoşlanır. Bulutlu havalardan hoşlanmaz.
- Ortalama yıllık yağış 1500 mm olan ve yetişme peryoduna dağılmış bölgelerde verim yüksektir.
- Afrika ve diğer tropikal ülkelerin daha kurak bölgelerinde kasava bir kıtlık bitkisi olarak yetiştirilmekte ve çok düşük verim alınmaktadır. Bu bölgelerde kurağa dayanıklı çeşitlerin ıslahı çalışmalarına önem verilmektedir.

Kassavanın toprak istekleri

- Kassava bitkisi, çok farklı topraklarda yetişebilse de, yumrulu bitki olması nedeniyle, yumruların gelişimini engelleyen geçirimsiz ve ağır topraklar kassava tarımı için uygun değildir.
- Kassava, bazen organik topraklarda yetiştirilmekte ve bu alanlarda yeterli drenaj ve gübreleme ile iyi verim alınmaktadır. Bu tip toprakların gevşek tekstürü, üretimin en önemli girdisi olan hasatta çok büyük kolaylık sağlamaktadır.
- En yüksek verim pH 6-7 arasında olan topraklardan elde edilmektedir. pH 4-8 olan topraklarda yeterli verim olmasa bile yetişebilir. Toprak tuzluluğuna karşı toleransı düşüktür.

Gübreleme

- Kassava iyi bir ürün elde edildiğinde topraktan 253 Kg N/Ha; 28 kg P/Ha; 250 kg K/Ha; 42 kg Ca/Ha; 29 kg Mg/Ha. bitki besin maddeleri kaldırır.
- 1:1:2, oranlarda N,P,K gübresi uygulanmalıdır.
- Hektara 40–80 kg N, 40–80 kg P and 80–160 kg K arasında gübre uygulanır.

- Toprak Hazırlığı
- Optimum yumru oluşumu sağlayacak şekilde toprak hazırlığı yapılmalıdır. Pulluk ile toprak sürüldüğünde toprak havalandırılır ve karıştırılır. Toprak hazırlığı ile yabancı ot kontrolü da yapılır. Taban taşı oluşumunu engellemek için 2-3 yıl ara ile taban patlatma yapılmalıdır. Bu sayede su toprağın en alt katmanına kadar ulaşarak drenaj sorununu giderir. İyi tarım uygulamasının gereklerinden biriside sürüm yapıldıktan sonra 2 hafta veya bir ay toprak güneşe maruz bırakılmalıdır. Bu uygulama derine gömülmüş ot tohumlarının ölümünü sağlar. İkincil toprak işleme dikim yapılmadan önce yapılır. Son işlem olarak genişliği 1-1.5 metre yüksekliği 45-65 cm olan sırtlar yapılır.

- Dikim İşlemi
- Saptan elde edilen çelikler dikimde kullanılmaktadır. Bitkinin aşağı ve orta kısımlarından alınan çelikler uç kısımlarından elde edilen çeliklere göre çıkış gücü ve verimi daha yüksektir. Güçlü ve sağlıklı cassava bitkileri elde etmek istiyorsak kullanacağımız çelikler 8-18 aylık olmalıdır. Daha genç materyaller yumuşaktır ve çabuk kururlar. Daha yaşlı çelikler kullandığımızda bitkinin büyüme ve gelişmesi için gerekli besin içeriğine sahip değildir. Dikim için kullanılan çelikler 20-25 cm uzunluğunda olup 5-8 boğumlu olmalıdır. Çeliğini üzerindeki zararlıları yok etmek için dikim yapılmadan önce 5-10 dakika sürede sıcak suyla (45-50 C°) muamele edilir veya bitkiyi bitki zararlılarından korumak için beş dakika süre ile besin solüsyonu, insektisit ve fungusitden oluşmuş solüsyona maruz bırakılır. Çelikler 2/3 toprağa gelecek şekilde hafif yatık olarak dikilmelidir. Bitkiler arası dikim aralığı çevre şartları, toprak özellikleri ve sulama olanaklarına göre değişmekle birlikte 1 metre aralıklarda yapılmaktadır. Verimli topraklarda hektarda 10.000 bulunulması istenirken, çorak ve verimsiz topraklarda 16.000/ha bitki olması istenir.

- Toprak İsteği ve Gübreleme
- Kasava bitkisi hafif kumlu, drenajı iyi, yeteri kadar bitki besin maddesi içeren topraklarda 40-60 ton/ha yumru verimi elde edilir. Kasava bitkisi azot ve potasyum kullanımı çok miktarda olup fosfor, kalsiyum ve magnezyum tüketimi orta seviyededir. Toprakta potasyum ve fosfor orta seviyede olduğu vakit yaklaşık N;P;K oranları 1;1;2 Şeklinde olup 40–80 kg N, 40–80 kg P ve 80–160 kg K /ha. miktarda uygulanmalıdır.
- Toprak yapısını koruyan kompost veya çiftlik gübreleri uygulaması ile 6-9 ay süre zarfında bitki besin maddeleri sağlanır.
- Fazla miktarda azot kullanılmamalıdır. Vejetatif geliŐmeyi veya yaprak gelişimini artırarak yaprağı bol, yumruları küçük bitkilerin oluşumu gerçekleŐmektedir. İlave olarak aŐırı azot kullanımı yumruda siyanür içeriğini artırarak yumrunun acılaŐmasını sağlar. Yetersiz K uygulaması aŐırı vejetatif geliŐmeyi artırırken yumru oluşumunu azaltır.

Kassava dikimi

- Kassava, vejetatif olarak sap çelikleri ile yapılmaktadır. Dikim amacıyla hazırlanan çelikler ortalama 20-25 cm boyunda ve birkaç boğum içerir (5-7), dikim yapılmadan önce çelikler böcek zararına ve hastalıklara karşı ilaçlama yapılmalıdır. 90 x 90 cm veya 120 x 80 cm sıklıkta dikim yapılır. Dekarda 1000-1200 bitki iyi bir verim için yeterli olmaktadır.
- Elle veya makine ile dikim yapılır.

- Yabancı ot Kontrolü
- Kasava ilk gelişme devresi yavaş olduğu için yabancı otlardan fazlaca etkilenmektedir. Bitki tarlayı kaplayacak devreye gelinceye kadar 2-3 kez yabancı ot kontrolü yapılmalıdır. Bu kontrol traktör veya elle yapılır. Herbisit kullanılacaksa dikimden hemen sonra 1.5 kg/ha etkili maddeli metholachlor kimyasalı kullanılır. Alternatif olarak 2.4 l/ha dozunda Dual çıkış öncesi herbisit olarak kullanılır. Ayrıca yabancı ot mücadelesi açısından kasova farklı bitkilerle birlikte üretim (Intercropping) yapmak suretiyle etkili yabancı ot kontrolü yapılır.

Cassava elikle dikim yapılması



Çeliklerin köklendirilmesi





Kassava damlama ve yağmurlama sulama



Thrips (Frankliniella sp. and Corynothrips stenopterus)



Kassava unlu biti
(*Phenacoccus manihoti*)



Whiteflies (*Bemisia tabaci*, *Aleurodicus dispersus*) beyaz sinek



Red spider mites (*Oligonychus gossypii* and *Tetranychus* spp.)
kirmızı örümcek



Grasshoppers (*Zonocerus variegatus*) çekirgeler



Brown leaf spot (*Cercosporidium henningsii*)
kahverengi yaprak leke hastalığı



Cassava bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*)
kassava bakteriyel leke hastalığı



African Cassava Mosaic Disease (ACMD)

Afrika kassava mozaik virüsü



- Kasavanın Hasadı
- Yumrular olgunlaştığı vakit yıl boyunca kasava hasadı yapılır. Yumru verimi ve birim alandaki nişasta verimi en yüksek olduğu vakit hasat gerçekleştirilmelidir. Yapılan araştırmalarda bazı çeşitlerin 18-20 ay içerisinde bu duruma geldiği gözlenmiştir. En yüksek değer yumru veriminin ve nişasta oranının en yüksek olduğu değerdir. Hasat gecikmeye başladığında yumru verimi azalırken nişasta üretimi çok daha hızlı düşmektedir. Ayrıca hasat geciktikçe odunlaşma artacağından dolayı yumru kalitesi düşmekte ve kullanım alanları sınırlanmaktadır.

- Hasat Metotları
- Hasadı kolaylaştırmak için değişik ekipmanlar geliştirilmesine karşın yaygın olarak elle hasat yapılmaktadır. Hasat yapılmadan önce topraktan 40-60 cm yüksekliğinde pala veya makine ile saplar kesilir. Toprağa yakın 40-60 cm uzunluğundaki bu saplar topraktan yumruyu çekmek için bırakılır. Bitkinin üst kısımdaki saplar dikim materyali veya yakacak olarak kullanılır. Hafif topraklarda yumrular bitkinin sapını çekerek kolayca hasat yapılır. Bu hasat elle olabileceği gibi kazayağına benzer toprak işleme aletleri ile de yapılır. Daha sonra yumrular ayıklanır.
- Kasava yumruları küçük, orta ve büyük olmak üzere 3 farklı derecelendirilir. Ayrıca yumrular kalitelerine göre de ayrılırlar. Kaliteli yumruda çürük ve kesik olmamalıdır. Düşük kalitede olanlar ise satılmayarak hayvan yemi veya ıskarta olarak işlem görürler

Tayvanlı bir çiftçi kassava hasadı yapmaktadı



Elle ve makine ile kassava hasadı

Hasat zamanı geldiğinde bitkiler toprak yüzeyinden 30 cm yüksekten kesilir. Toprak yüzünde kalan bu kısımdan tutularak, bitkiler yukarı doğru çekilir. Toprak yüzeyine çıkarılan yumrular, ana gövdeden ayrılarak hasat tamamlanır. Hasat sırasında kesilen bitki kısımları, dikimde çelik olarak kullanılır. Yeşil yaprakları ise; hayvanlara yedirilir.



- Sonuç
- Dünyada ve ülkemizde iklim değışikliği ciddi sorun olarak gelecekte karşımıza çıkacağı öngörülmektedir. Özellikle sahil kuşağındaki bölgelerimiz (Akdeniz ve Ege Bölgesi) ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bu durumdan çok daha fazla etkileneceği düşünölmektedir. İnsan beslenmesinde alternatif olarak kasava bitkisi diğer bitkilere göre avantajlı konumdadır. Neredeyse bitkinin tüm kısımlarının değeriendirilmesi üstün özelliklerden bir tanesidir. Geçmiş yıllarda Çukurova Üniversitesi Ziraat Faköltesi Tarla Bitkileri Bölümünde hocam Prof. Dr. Halis Arıoğlu ile yaptığımız çalışmada kasava bitkisinin rahatlıkla Adana koşullarında yetişebileceğini gözlemledik.