# Domestikační syndrom

Soubor vlastností, které se vyskytují u domestikovaných rostlin

- Velikost zrna (sklízené části rostliny)
- Nerozpadavost klasu
- Uniformita kvetení
- Uniformita zrání
- Samosprašnost
- Fotoperiodická neutralita kvetení (tuberizace)
- Oslabení dormance
- Změny směrem k jednoletosti
- Změny v obsahu sekundárních metabolitů

- Polyploidie
- Změny habitu
  - popínavost- keřovitost
  - apikální dominance

85 % plodin 2-5 znaků domestikačního syndromu, některé plodiny až 7 znaků

... stále pokračující proces ...

- Lepší využitelnost rostlin
- Výkonnost v člověkem vytvořených podmínkách X malá konkurenceschopnost v přírodě

**Nikolaj Ivanovič Vavilov**

**1887-1943**

Botanik, genetik, agronom, geograf

1920 Ředitel ústavu genetiky v Moskvě

Prezident akademie zemědělských věd

Zájem o původ kulturních rostlin,
snaha využít vědomostí pro zlepšení výnosů

Organizace ≈ 100 expedic po celém světě

Organizace banky semen, publikace desítek článků a knih

≈ 1935 - kritika jeho vědeckých názorů - Trofim Lysenko

1939 obvinění z vlastizrady, sabotáže, špionáže a terorizmu

1941 odsouzen k deportaci na Sibiř, 1943 umírá

Výsledek expedic: 50 000 vzorků divokých rostlin a 30 000 vzorků pšenice do instutu v Moskvě.
Vavilov: místa počátků kultivace jsou tam, kde se vyskytují divocí příbuzní kultivovaných rostlin a vykazují největší přizpůsobivost.

*(The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants,* přeloženo do angličtiny, 1951)

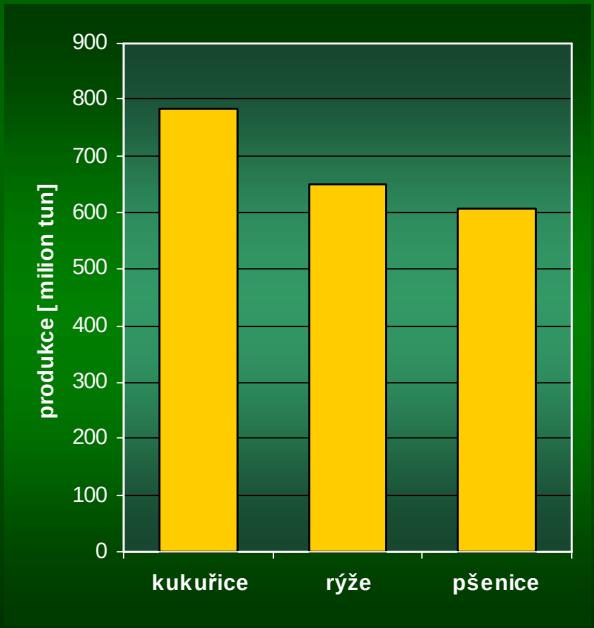
**Pravidelně využíváno 7 000,** domestikováno asi: **2 500,** podstatnější využití : **200-250** druhů

## Spoléháme na stejné plodiny – obilniny - jako naši předkové

Hlavními **obilninami** jsou:

**kukuřice, rýže, pšenice, ječmen, čirok, proso, oves a žito**

Světová produkce obilnin (2007)




**Hlavní látky :** Sacharidy – škrob

Dusíkaté látky - málo

Tuky - málo (jen kukuřice a oves)

Vitaminy - málo jen B a E

Proteiny : relat. hodně prolinu a glutaminu a málo lysinu

Dnes obilniny **80 %** celosvětové potřeby potravin (**60 - 80** % celkového příjmu proteinů a kalorií).

# Pšenice

První domestikace proběhla na Středním Východě před asi 10 000 lety.

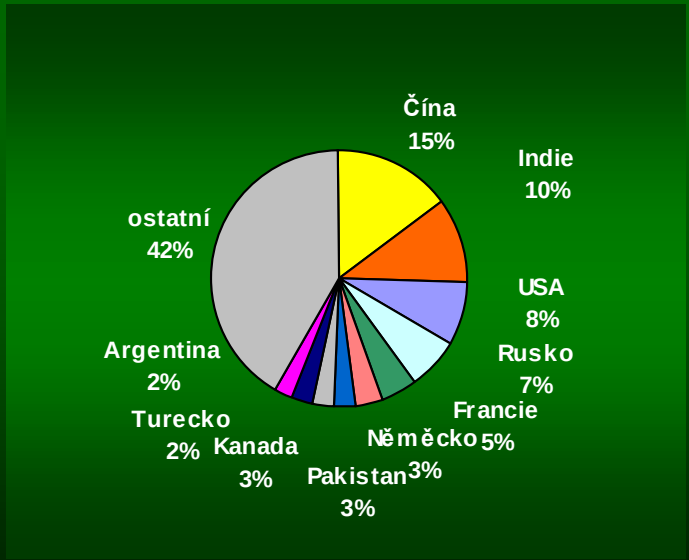
Dnešní pšenice vznikla v několika fázích.

Obsahuje genomy tří druhů, jen jeden je *Triticum*

Zajišťuje asi 40% globálních potravin

Genom 5x větší než lidský genom
Současná pšenice je **hexaploidní**. 21 chromosomů, $1.7.10^{10}$ párů bazí, což je 40x více než rýže a 16x více než kukuřice.

**Podíl na světové produkci**




***Triticum aestivum***, 6n, nejvíce pěstovaná

*T.* ***durum***, 4n, druhá nejvíce pěstovaná

*T.* ***spelta,*** 6n, omezená kultivace

*T.* ***monococcum***, 2n, diploid, plané a kultivované varianty
domestikace ve stejnou dobu jako dvouzrnka

*T.* ***dicoccum***, 4n, omezená kultivace dnes, hojně v minulosti

# Pšenice

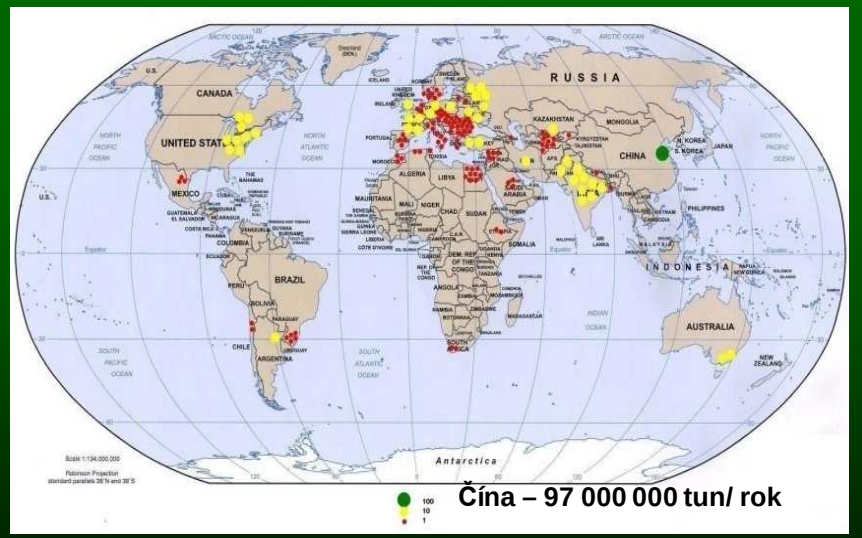
První domestikace proběhla na Středním Východě před asi 10 000 lety.

Dnešní pšenice vznikla v několika fázích.

Obsahuje genomy tří druhů, jen jeden je *Triticum*

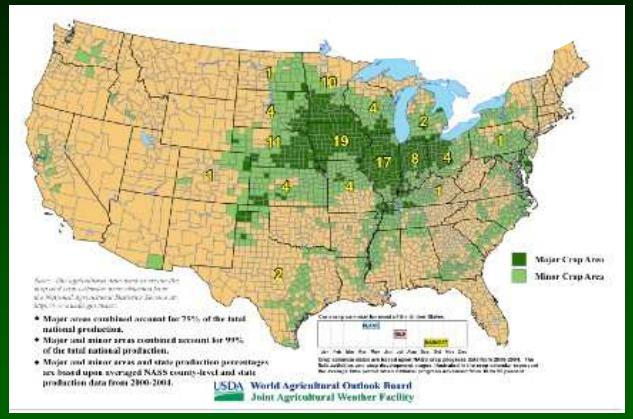
Zajišťuje asi 40% globálních potravin

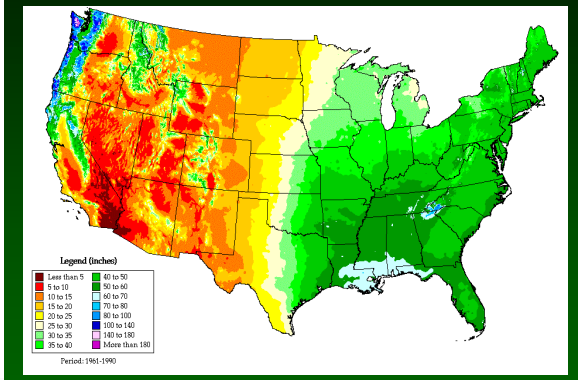
Genom 5x větší než lidský genom
Současná pšenice je **hexaploidní**. 21 chromosomů, $1.6.10^{10}$ párů bazí, což je 40x více než rýže a 16x více než kukuřice.

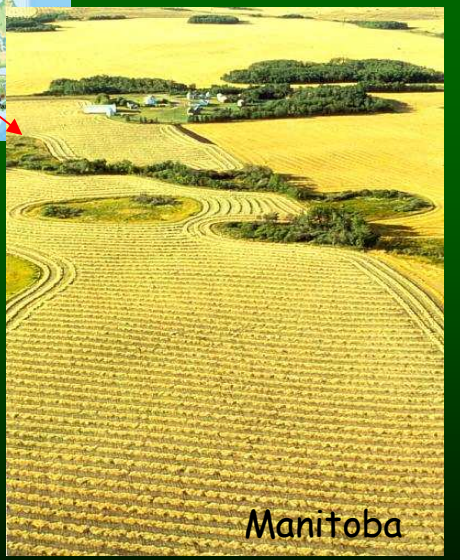



**Čína – 97 000 000 tun/ rok**

# Intenzivní kultivace obilí : příklad USA, Kanada





# Rýže

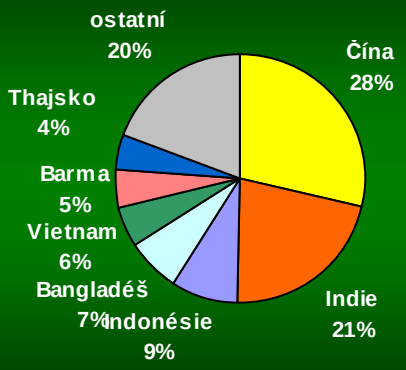
Domestikace: 10 000 - 8 000 BP, 1. domestikace ve východní a jižní Asii, mnohokrát ? v různých částech Asie,... v Africe (5000 BP)

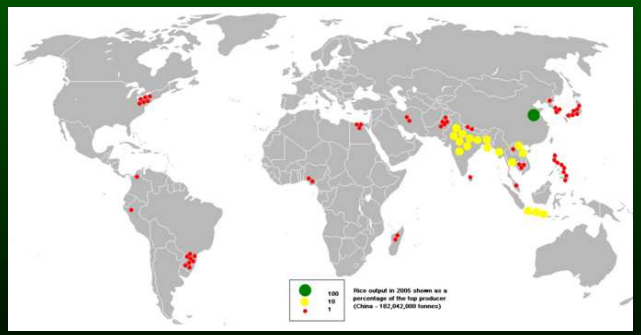
*Oryza sativa var. indica*
*var. japonica*

*Oryza glaberrima*

Ve srovnání s pšenicí obsahuje více lysinu ; neobsahuje lepek

Podíl na světové produkci



# Kukuřice

Domestikace: začala 9 000 BP v centrálním Mexiku,

Postupný proces

Rozšíření po všech kontinentech

Dnes: kultivace od 50°s.š. - 40° j.š. v nadmořských výškách 0-4000 m. Kukuřice zraje od 60 do 330 dní, výška v rozmezí 0,5-5 m v závislosti na odrůdě a podmínkách. C4 rostlina ⇒ vysoká produktivita v teplém podnebí X obilniny mírného pásma. Nesnáší teploty pod 0°C a zasolení.

Kukuřice během domestikace ztratila schopnost uvolňovat semena z palice, a tak je zcela závislá na pomoci člověka.

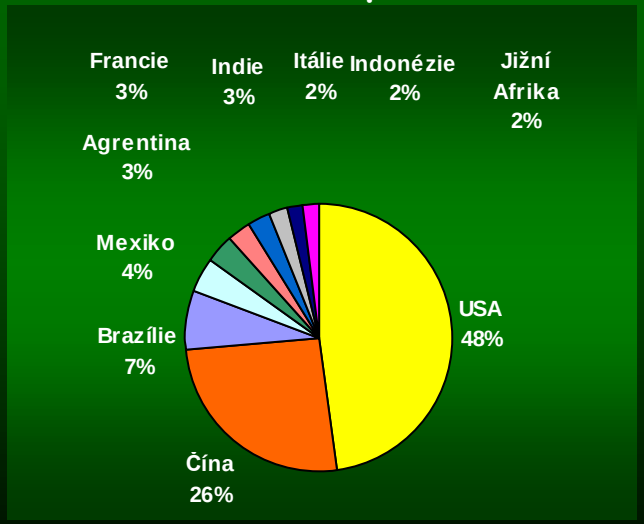
Nízký obsah lysinu a tryptofanu

Původně krátkodenní, nové odrůdy nejsou k délce dne citlivé.

Ze světové produkce kukuřice na zrno se přímo jako potravina spotřebuje zhruba 21 %.

Původně diploidní, počet chromozomů 2n=20; dnes i tetraploidi, 2n=40.

**Podíl na světové produkci**



# Kukuřice

Domestikace: začala 9 000 BP v centrálním Mexiku,

Postupný proces

Rozšíření po všech kontinentech

Dnes: kultivace od 50°s.š. - 40° j.š. v nadmořských výškách 0-4000 m n.m. Kukuřice zraje od 60 do 330 dní, výška v rozmezí 0,5-5 m v závislosti na odrůdě a podmínkách. C4 rostlina ⇒ vysoká produktivita v teplém podnebí X obilniny mírného pásma. Nesnáší teploty pod 0°C a zasolení.

Kukuřice během domestikace ztratila schopnost uvolňovat semena z palice, a tak je zcela závis á na pomoci člověka.

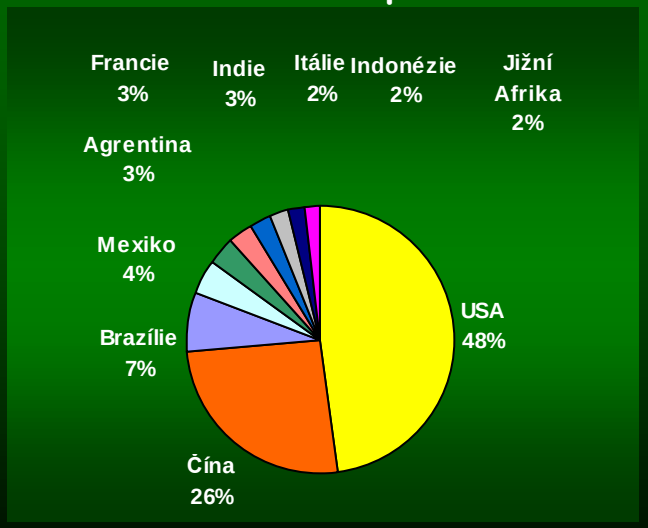
Nízký obsah lysinu a tryptofanu

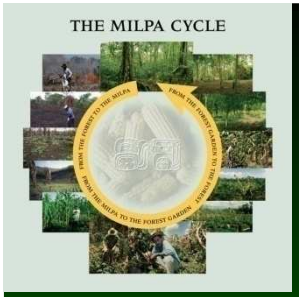
Původně krátkodenní, nové odrůdy nejsou k délce dne citlivé.

**Pellagra** (lombardské malomocenství, červené malomocenství) - částečně podobné příznaky jako lepra, nikoli podobná příčina.

Forma avitaminózy, způsobená nedostatkem niacinu (vitamin $B_3$) a proteinů s obsahem tryptofanu v potravě.

**Podíl na světové produkci**

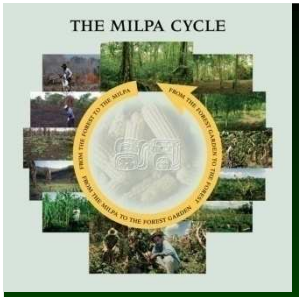





# Tradiční způsob pěstování rostlin ve Střední Americe

Čtyři fáze … 20 let  Les • milpa • lesní zahrada • les

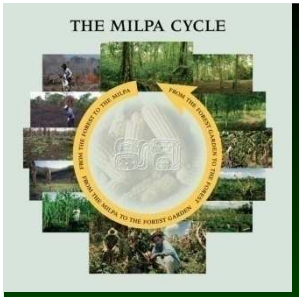
**1. fáze** : les → milpa
Část lesa vypálena, vyčištěna a připravena k osetí. 1. tři roky kombinace kukuřice, fazole a dýně v plném slunci. Mezi tímto porostem –další rostliny :odhánění škůdců, zlepšení kvality půdy, zadržení vody .. další potraviny (hlízy), koření, léčivky.




# Tradiční způsob pěstování rostlin ve Střední Americe

Čtyři fáze … 20 let  Les • milpa • lesní zahrada • les

**1. fáze** : les → milpa
Část lesa vypálena, vyčištěna a připravena k osetí. 1. tři roky kombinace kukuřice, fazole a dýně v plném slunci. Mezi tímto porostem –další rostliny :odhánění škůdců, zlepšení kvality půdy, zadržení vody .. další potraviny (hlízy), koření, léčivky.

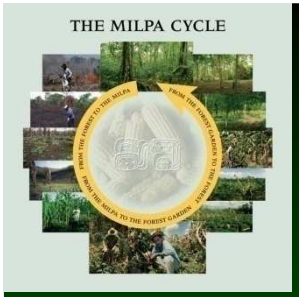



# Tradiční způsob pěstování rostlin ve Střední Americe

Čtyři fáze … 20 let  Les • milpa • lesní zahrada • les

**1. fáze** : les → milpa
Část lesa vypálena, vyčištěna a připravena k osetí. 1. tři roky kombinace kukuřice, fazole a dýně v plném slunci. Mezi tímto porostem –další rostliny :odhánění škůdců, zlepšení kvality půdy, zadržení vody .. další potraviny (hlízy), koření, léčivky.

**2. fáze** milpa → lesní zahrada
Milpa se vyvinula v lesní zahradu. Vysazení rychle plodících ovocných stromů (banány, papaja). Dále vysazeny stromy později plodící jako avocado, mango, citrusy a další, mezi nimi stále pěstovány kukuřice, fazole a dýně.

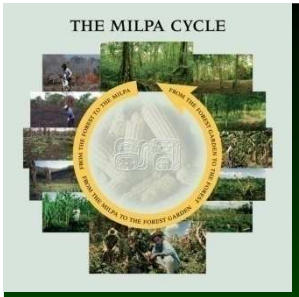



# Tradiční způsob pěstování rostlin ve Střední Americe

Čtyři fáze … 20 let  Les • milpa • lesní zahrada • les

**1. fáze** : les → milpa
Část lesa vypálena, vyčištěna a připravena k osetí. 1. tři roky kombinace kukuřice, fazole a dýně v plném slunci. Mezi tímto porostem –další rostliny :odhánění škůdců, zlepšení kvality půdy, zadržení vody .. další potraviny (hlízy), koření, léčivky.

**2. fáze** milpa → lesní zahrada
Milpa se vyvinula v lesní zahradu. Vysazení rychle plodících ovocných stromů (banány, papaja). Dále vysazeny stromy později plodící jako avocado, mango, citrusy a další, mezi nimi stále pěstovány kukuřice, fazole a dýně.



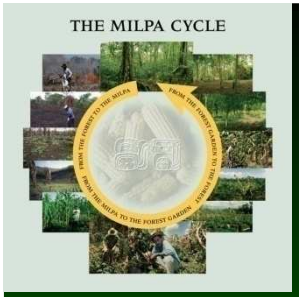

# Tradiční způsob pěstování rostlin ve Střední Americe

Čtyři fáze … 20 let  Les • milpa • lesní zahrada • les

**1. fáze** : les → milpa
Část lesa vypálena, vyčištěna a připravena k osetí. 1. tři roky kombinace kukuřice, fazole a dýně v plném slunci. Mezi tímto porostem –další rostliny :odhánění škůdců, zlepšení kvality půdy, zadržení vody .. další potraviny (hlízy), koření, léčivky.

**2. fáze** milpa → lesní zahrada
Milpa se vyvinula v lesní zahradu. Vysazení rychle plodících ovocných stromů (banány, papaja). Dále vysazeny stromy později plodící jako avocado, mango, citrusy a další, mezi nimi stále pěstovány kukuřice, fazole a dýně.

**3.fáze:** lesní zahrada → les
Ovocné stromy plodí, a vytvářejí odlišný porost omezení osvitu podrostu. Mezi ovocné stromy vysazeny stromy s tvrdým dřevem – cedr, mahagon- dospívají během druhé dekády




# Tradiční způsob pěstování rostlin ve Střední Americe

Čtyři fáze … 20 let  Les • milpa • lesní zahrada • les

**1. fáze** : les → milpa
Část lesa vypálena, vyčištěna a připravena k osetí. 1. tři roky kombinace kukuřice, fazole a dýně v plném slunci. Mezi tímto porostem –další rostliny :odhánění škůdců, zlepšení kvality půdy, zadržení vody .. další potraviny (hlízy), koření, léčivky.

**2. fáze** milpa → lesní zahrada
Milpa se vyvinula v lesní zahradu. Vysazení rychle plodících ovocných stromů (banány, papaja). Dále vysazeny stromy později plodící jako avocado, mango, citrusy a další, mezi nimi stále pěstovány kukuřice, fazole a dýně.

**3.fáze**: lesní zahrada → les
Ovocné stromy plodí, a vytvářejí odlišný porost omezení osvitu podrostu. Mezi ovocné stromy vysazeny stromy s tvrdým dřevem – cedr, mahagon- dospívají během druhé dekády

**4. fáze:** Regenerace lesa
Stromy s tvrdým dřevem vyrůstají nad ovocné stromy, vytváří se vysoký porost. Stromy mohou být ponechány dalšímu růstu (obnovení lesa) nebo poraženy a využity a může nastartovat nový cyklus.

# Ječmen

Domestikace: Levanta 8 000 BP, současné odrůdy odvozené z jedné domestikace

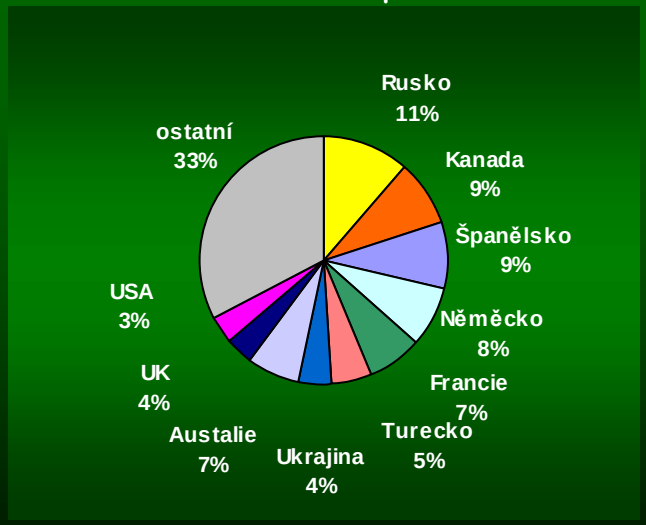
25 druhů planého ječmene a jeden druh kulturní: ječmen setý *Hordeum vulgare*

Ječmen je ve srovnání podle osevní plochy **čtvrtou** nejrozšířenější zemědělskou plodinou na světě, v Česku zaujímá po pšenici druhé místo mezi obilovinami.

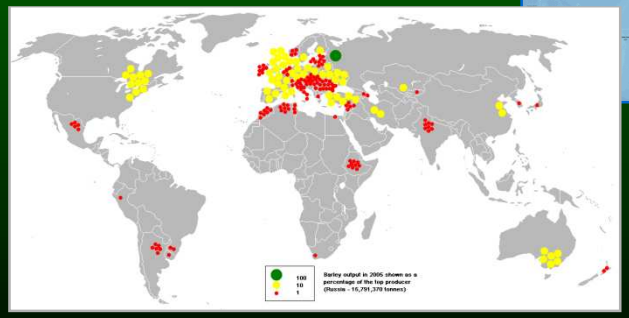
Použití: krmivo pro zvířata, příprava sladu, ječný chléb (Skotsko, Afrika)

Severní hranice pěstování ječmene sahá až za polární kruh (Norsko, Sibiř).
V Tibetu a Andách pěstování v nadmořských výškách dosahujících 4 000 metrů

Podíl na světové produkci




Nízký obsah lysinu



# Žito

Domestikace: na území Sýrie, nález u Abu Hureyra, 12 000BP

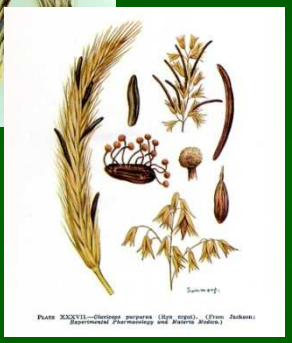
Pěstování až v pozdějších dobách..plevel v pšenici
Podíl žita roste s vyšší nadmořskou výškou

Žito je pěstováno jako potravina i krmivo pro zvířata.
Použití : chléb, pivo, žitné vločky, whisky, vodka.

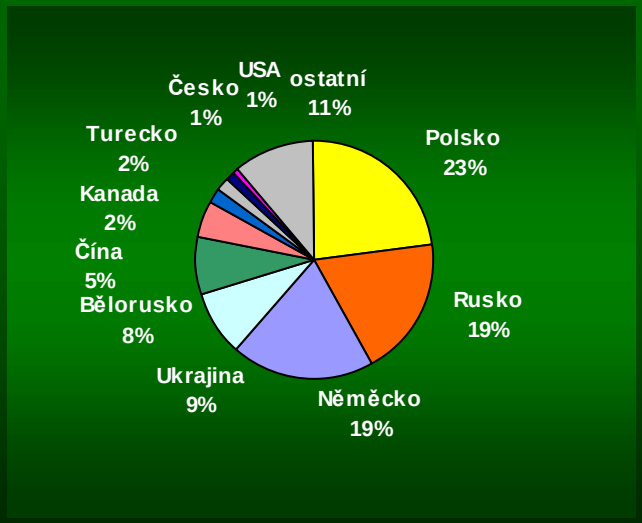
Žito je citlivé na napadení houbou paličkovicí nachovou.
Onemocnění : ergotismus. Epidemický charakter

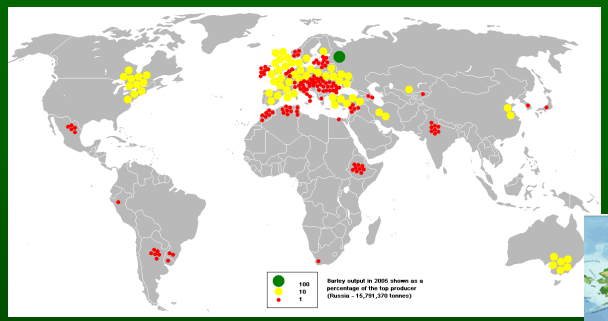
*Secale cereale*

Námel



**Podíl na světové produkci**



Od časů pradávných připravuje se ze žita kořalka;. *Český herbář, nakladatelství Alois Hynek, Praha, 1899*

# Tritikale

*Triticum Secale*

Hybrid: **pšenice** X **žito**

♀ ♂

Vyšlechtění: 1876 spontánní kříženec (sterilní)
1888 plodný kříženec
1968 1. výkonní kříženci, pokračující šlechtění …

Lepší výkonnost než žito, skromnější požadavky na podmínky než pšenice, vyšší obsah proteinů než pšenice

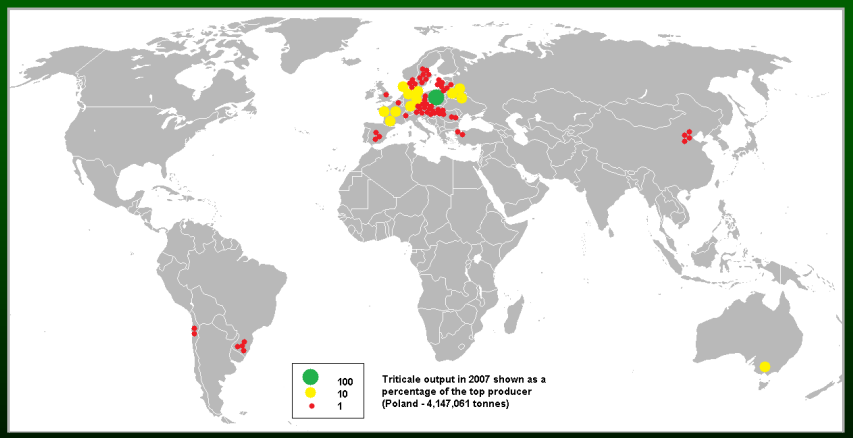
Tritikale : převážně jako krmivo, do směsí na přípravu pečiva, bioetanol

**Hlavní producenti Triticale**

2005 [milion tun]

- Polsko 3.7
- Německo 2.7
- Francie 1.8
- Čína 1.3
- Belgie 1.1
- Austrálie 0.6
- Mad'arsko 0.6
- Česká Republika 0.3
- Švédsko 0.3
- Dánsko 0.2

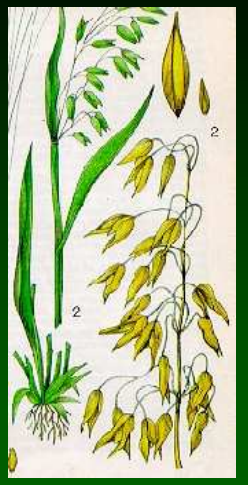
**Celkem na světě 13.5**



# Oves

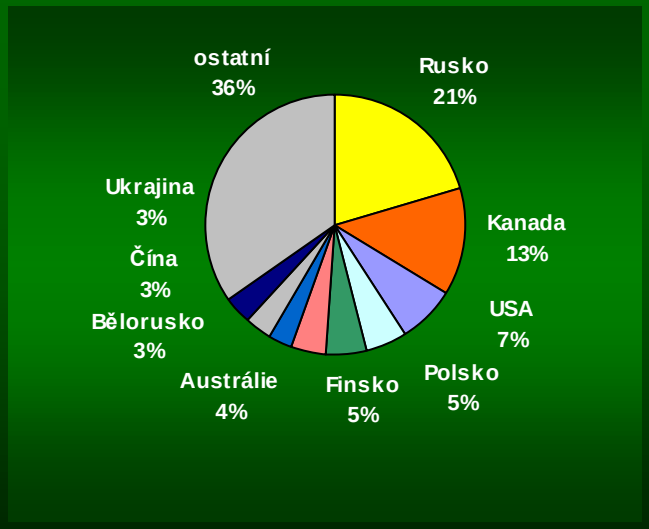
**Domestikace:** Divoký příbuzný druh (*A. byzantina)* v úrodném půlměsíci, ale domestikace rel. pozdě v Evropě, asi jako sekundární plodina (plevel primární plodiny)

Kultivované 6n, jen v některých zemích 4n, autopolyploidizace

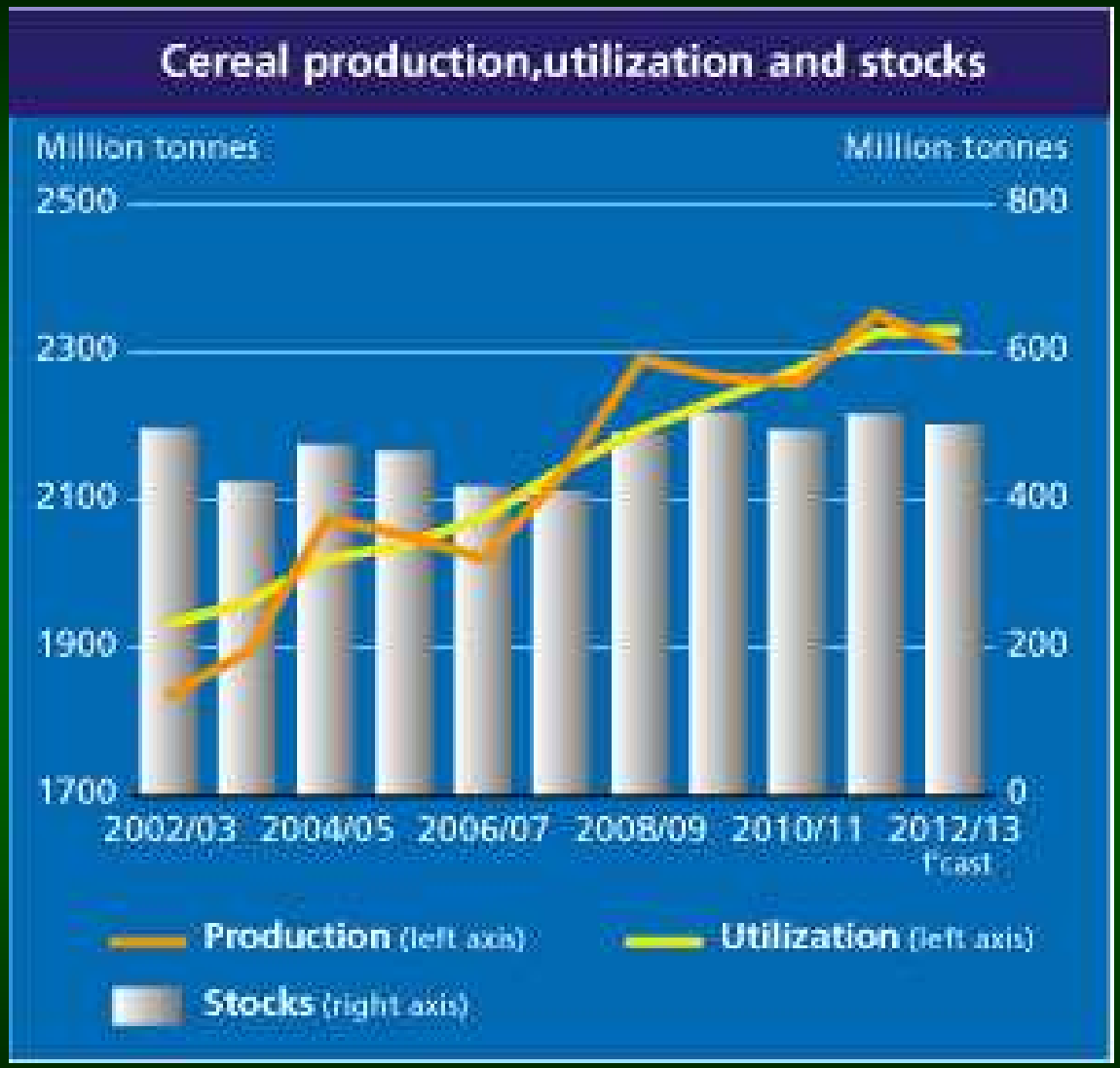


*Avena sativa*

**Podíl na světové produkci**




Oves, mírné pásmo, menší požadavek na letní teploty, větší odolnost k dešti než pšenice a ječmen ⇒ důležité v oblastech **chladnějších s deštivějším letním obdobím** – severozápadní Evropa , dokonce Island.


Cereal production,utilization and stocks
Million tonnes
Million tonnes
2500
2300
2100
1900
1700
800
600
400
200
0
2002/03
2004/05
2006/07
2008/09
2010/11
2012/13
f'cast
Production (left axis)
Utilization (left axis)
Stocks (right axis)

# Drobnozrnné obilniny

Skupina trav s malými semeny, pěstovaná jako potravina i krmivo. Netvoří taxonomickou skupinu, spíš „funkční a agronomickou". Společnou vlastností je schopnost růst v horších podmínkách, odolnost k suchu a zasolení.. Kultivace ve východní Asii 10 000 let, Afrika 9 000 let BP

## Proso

**Proso** (*Panicum*) je rod jednoletých nebo vytrvalých trav.

Vzniklo zřejmě v oblastech Mandžuska a Mongolska. Do Evropy se dostalo přes černomořskou oblast při stěhování národů. Proso bylo jednou z hlavních plodin Slovanů.

*Pennisetum glaucum*
**dochan klasnatý**

**proso**

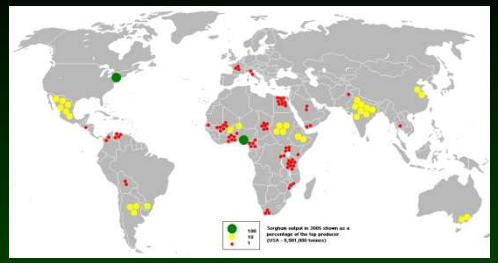
**proso seté**
Panicum miliaceum

*Setaria italica* **bér italský**

**kalužnice křivoklasá**
*Eleusine coracana*

# Drobnozrnné obilniny

## Čirok



**Čirok** (*Sorghum* ), nazýván též „**velbloud rostlinného světa**", je zemědělsky významný rod rostlin z čeledi lipnicovitých. Zrno se pěstuje k lidské konzumaci (např. mouka), krmení zvířat.

Domestikace: asi nejprve Afrika (5 000BP), nezávisle Indie, ? Čína

Vyžaduje vyšší teploty, citlivý na mráz, světlomilný, nízké nároky na půdu a vodu

**Čirok dvoubarevný** (*Sorghum bicolor*, syn. *Sorghum vulgare*) je nejrozšířenější druh čiroku pěstovaný celosvětově. Tento **čirok** se dělí na čtyři významné variety:

*Sorghum bicolor* var. *eusorghum* - tzv. čirok zrnový
*Sorghum bicolor* var. *saccharatum* - tzv. čirok cukrový
*Sorghum bicolor* var. *technicum* - tzv. čirok technický
*Sorthum bicolor* var. *sudanense* - tzv. sudánská tráva

Čirok obecný (Sorghum bicolor) je jednou z energetických rostlin, které lze pěstovat na zemědělských plochách v našich podmínkách.

Vyšší tolerance k suchu
Za sucha může přerušit svůj růst a později v něm opět pokračovat.

David Hockney, UK, *1937

# Luštěniny

**Hrách, fazole, čočka, soja**

*Lens culinaris*

Pisum sativum

*Vicia faba*

*Phaseolus vulgaris*

- Luštěniny mají vysokou schopnost vázat atmosférický dusík symbiózou s baktériemi
- Luštěniny mají vysoký obsah bílkovin (2x vyšší obsah bílkovin než pšenice, 3x než rýže)
- Luštěniny obsahují značné množství vitaminů skupiny B, nerostné látky - Ca, P, Fe, postrádají vitaminy A, C, s výjimkou sóji- málo tuků
- Luštěniny běžně obsahují oligosacharidy nestravitelné lidským trávicím ústrojím

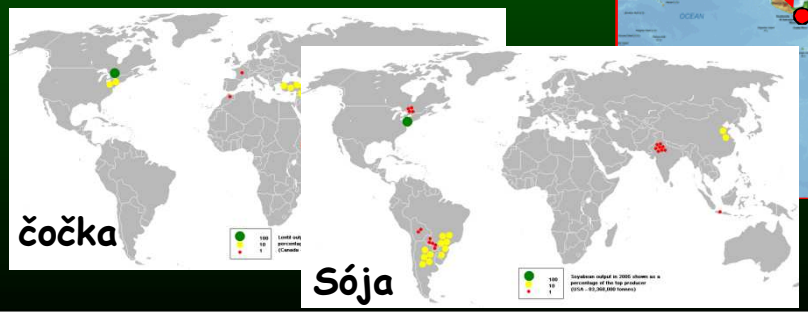
*Glycine max*

**Domestikace:**

**Hrách, čočka** (1x) - zhruba ve stejné době jako obilniny na Blízkém východě

**Fazole** – *Vicia faba* - Blízký východ až asi 4500BP)
*Phaseolus vulgaris* – Amerika - později než kukuřice, brambory a dýně, několikrát

**Sója** - severní a střední Čína



# Lilek brambor

*Solanum tuberosum*

čeleď lilkovité, víceleté hlíznaté plodiny
Větší význam pro lidskou výživu mají pouze pšenice, rýže, kukuřice.

Nenáročnosti na přírodní podmínky, vysoké hektarové výnosy

V Evropě počátkem 19. století ochránil Evropu od cyklických hladomorů a „epidemií" kurdějí.

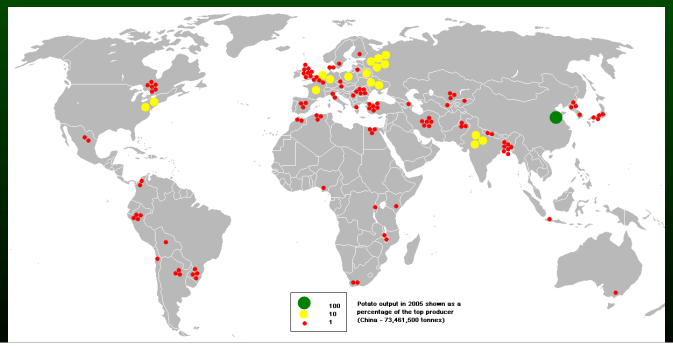
Český botanik a buditel Jan Svatopluk Presl: „největší užitek, který lidstvo z objevení Ameriky mělo".

S výjimkou jedlých hlíz je celá rostlina jedovatá. Toxické glykoalkaloidy: solanin a chakonin.

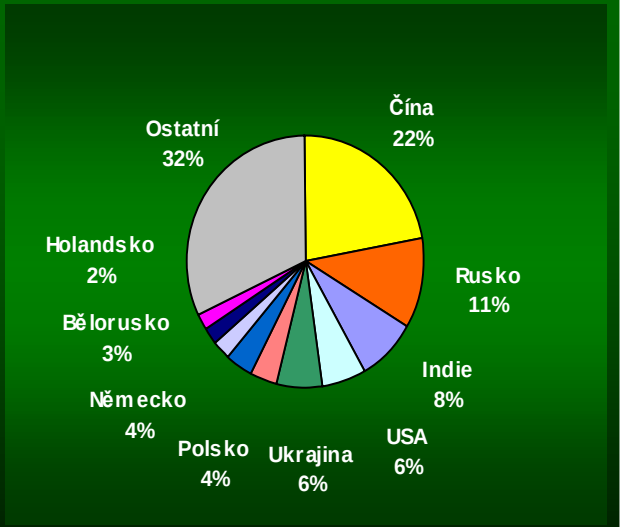
Tetraploidním genom (4n =48)

Ze všech kulturních plodin nejbohatší genetické zdroje
Dvě centra biodiverzity: tzv. andské centrum v okolí jezera Titicaca a chilské centrum v oblasti okolo 40° j. š.
Z chilského centra patrně pocházejí předchůdci evropských odrůd

Domestikace přibližně 4 – 5 000 BP v Peru, nejasné



Chiloé Archipelago



# Ostatní jedlé hlízy

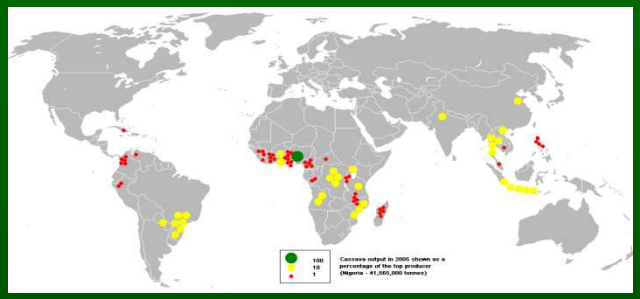
**Jam** (*Dioscorea sp.*), z čeledi jamovitých (600 druhů), jedlé škrobnaté hlízy, nazývané **jamy**. Některé jamy jsou původem z Afriky, jiné v jihovýchodní Asii. Pěstují se hlavně v tropech všech kontinentů. Hlízy obsahují jedovatý alkaloid dioscorin, který se však ničí teplem.

Jam

**Maniok** (*Manihot esculenta*), pryšcovité

Domestikace středozápadní Brazilie

asi 10 000 BP



Maniok

**Sladké brambory** (*Ipomoea batatas*), čeleď svlačcovité

Obsahují škrob, rozpustné sacharidy, beta karoten, vit. C, vit $B_6$

Domovem v tropických oblastech Jižní Ameriky, domestikace více než 5 000 BP

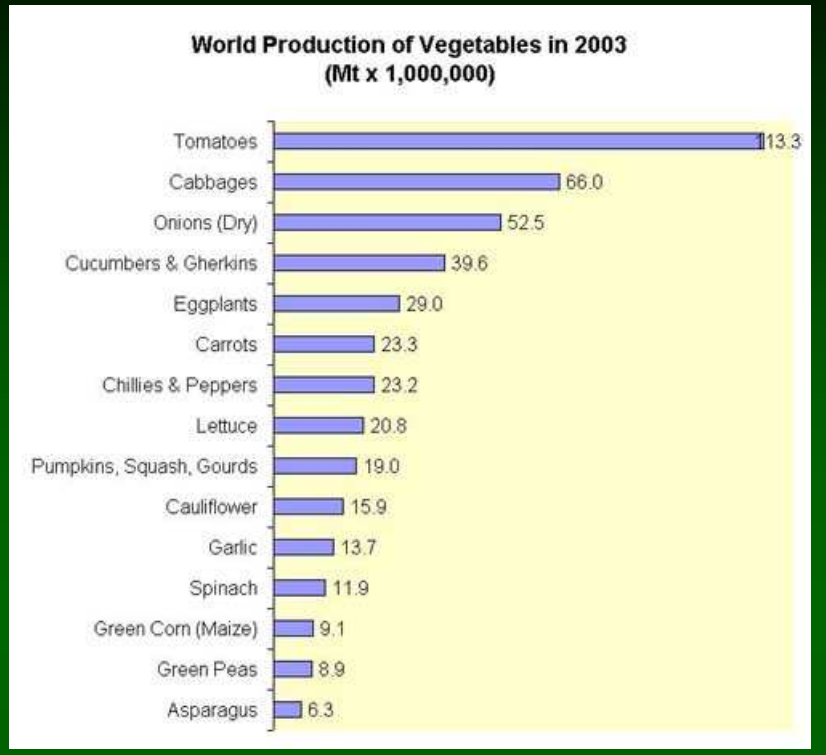
Sladké brambory

# Zelenina

## Rajče *Solanum lycopersicum*

Přivezeno do Evropy Španěly…okrasná rostlin, kolem 1550 v Itálii poprvé jako potravina. 1800 jako potravina v USA

Původ: Jižní Amerika , ve středních polohách Peru a Bolivie. Doposud mnoho divokých forem. Není žádný důkaz, že by bylo pěstováno Inky. Poprvé bylo jako plodina používáno ve Střední Americe. Aztékové a Toltékové používali jako meziplodinu s kukuřicí.

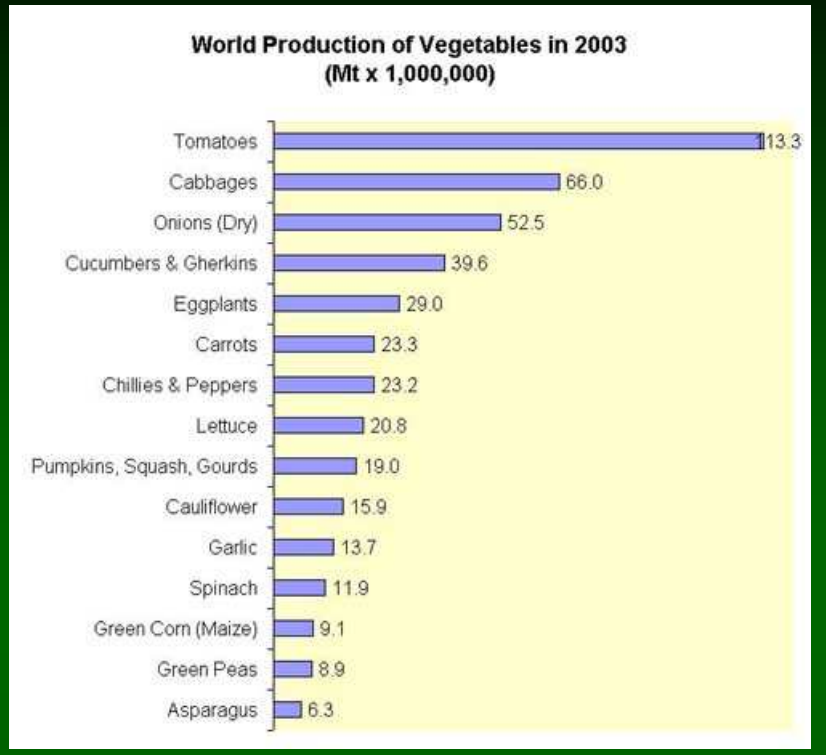


# Zelenina

## Rajče *Solanum lycopersicum*

Přivezeno do Evropy Španěly…okrasná rostlin, kolem 1550 v Itálii poprvé jako potravina. 1800 jako potravina v USA

Původ: Jižní Amerika , ve středních polohách Peru a Bolivie. Doposud mnoho divokých forem. Není žádný důkaz, že by bylo pěstováno Inky. Poprvé bylo jako plodina používáno ve Střední Americe. Aztékové a Toltékové používali jako meziplodinu s kukuřicí.

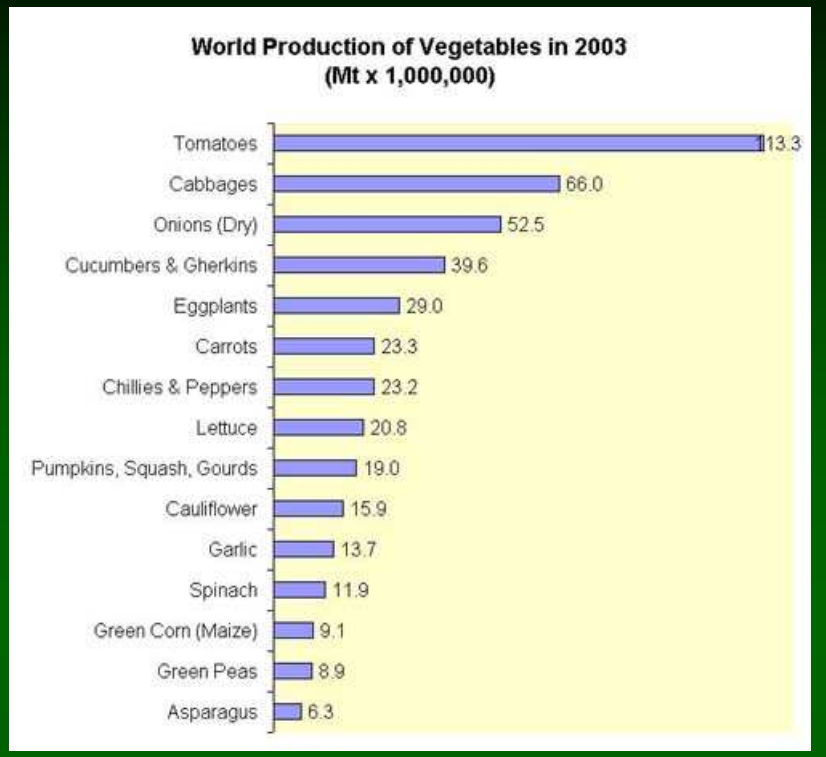


# Zelenina

## *Brassica oleracea*

- *Brassica oleracea* Capitata – zelí

- *Brassica oleracea* Botrytis - květák, romanesko,
- *Brassica oleracea* Gemmifera – růžičková kapusta
- *Brassica oleracea* Gongylodes - kedlubna
- *Brassica oleracea* Italica –brokolice i

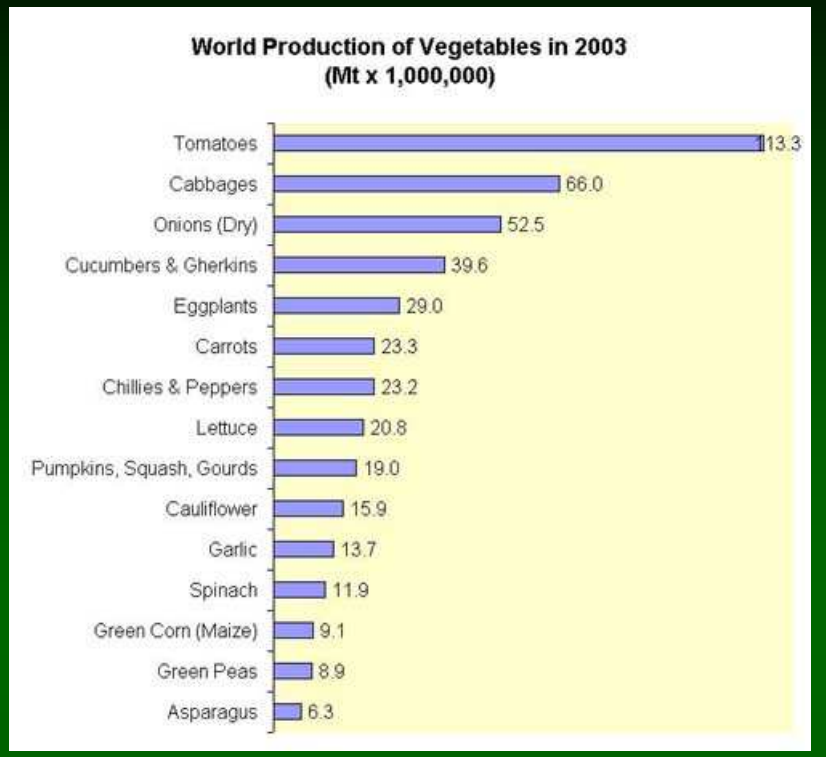


# Zelenina

## Rajče *Solanum lycopersicum*

Přivezeno do Evropy Španěly…okrasná rostlin, kolem 1550 v Itálii poprvé jako potravina. 1800 jako potravina v USA

Původ: Jižní Amerika , ve středních polohách Peru a Bolivie. Doposud mnoho divokých forem. Není žádný důkaz, že by bylo pěstováno Inky. Poprvé bylo jako plodina používáno ve Střední Americe. Aztékové a Toltékové používali jako meziplodinu s kukuřicí.

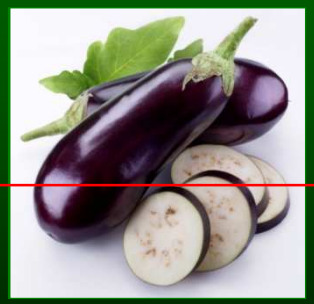
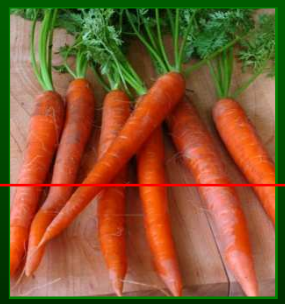


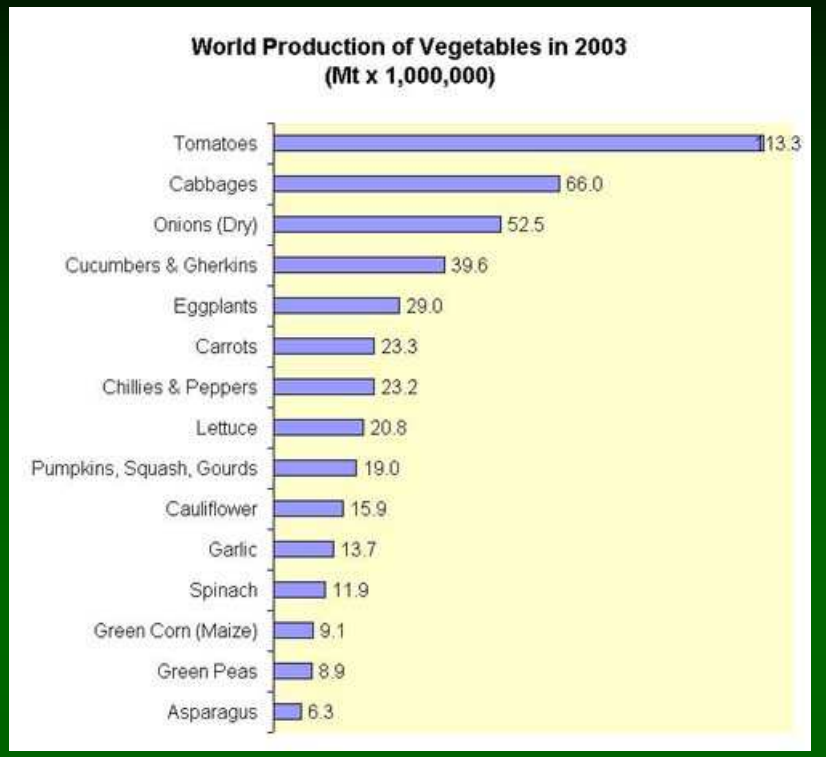
# Zelenina

## Rajče *Solanum lycopersicum*

Přivezeno do Evropy Španěly…okrasná rostlin, kolem 1550 v Itálii poprvé jako potravina. 1800 jako potravina v USA

Původ: Jižní Amerika , ve středních polohách Peru a Bolivie. Doposud mnoho divokých forem. Není žádný důkaz, že by bylo pěstováno Inky. Poprvé bylo jako plodina používáno ve Střední Americe. Aztékové a Toltékové používali jako meziplodinu s kukuřicí.

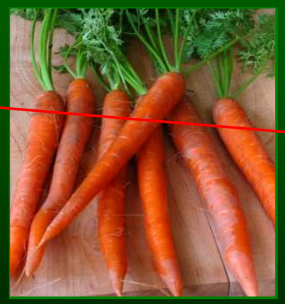


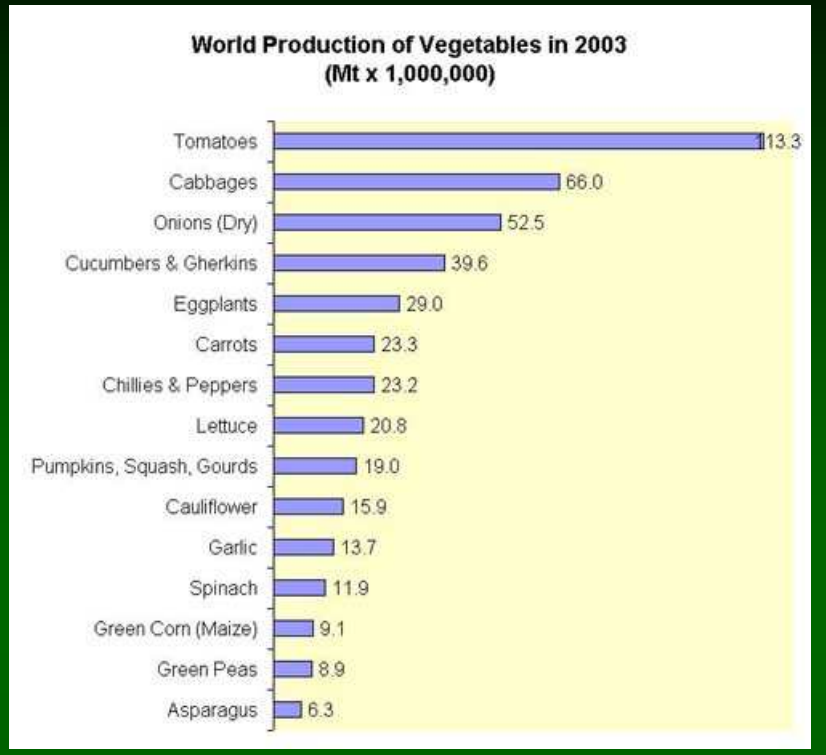
# Zelenina

## Rajče *Solanum lycopersicum*

Přivezeno do Evropy Španěly…okrasná rostlin, kolem 1550 v Itálii poprvé jako potravina. 1800 jako potravina v USA

Původ: Jižní Amerika , ve středních polohách Peru a Bolivie. Doposud mnoho divokých forem. Není žádný důkaz, že by bylo pěstováno Inky. Poprvé bylo jako plodina používáno ve Střední Americe. Aztékové a Toltékové používali jako meziplodinu s kukuřicí.



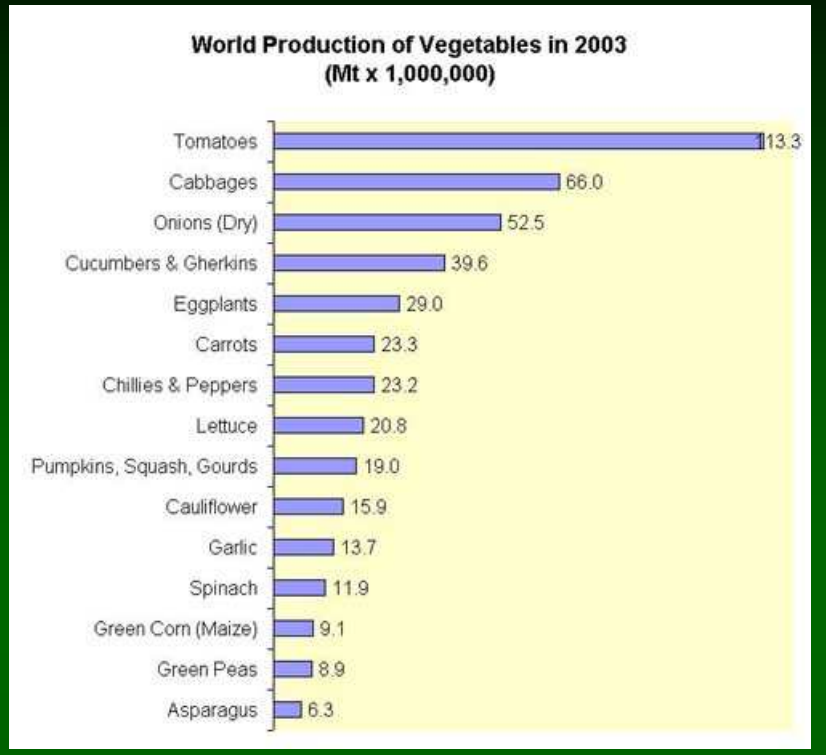


# Zelenina

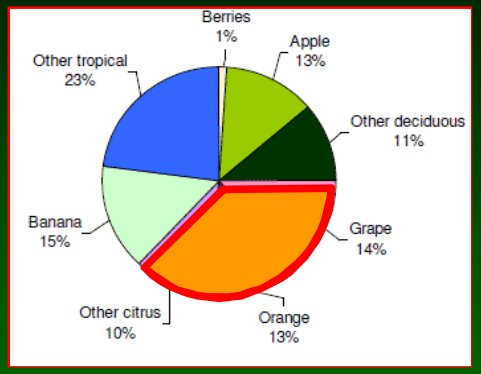
## Rajče *Solanum lycopersicum*

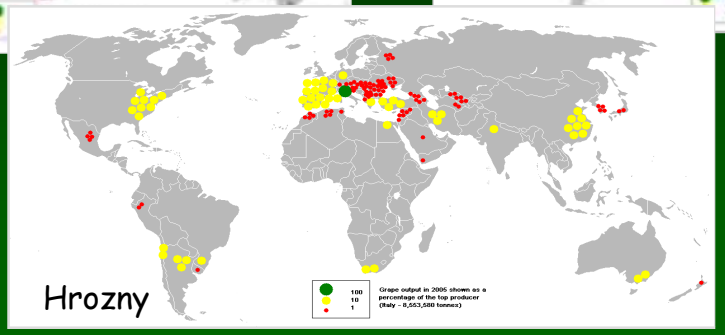
Přivezeno do Evropy Španěly…okrasná rostlin, kolem 1550 v Itálii poprvé jako potravina. 1800 jako potravina v USA

Původ: Jižní Amerika , ve středních polohách Peru a Bolivie. Doposud mnoho divokých forem. Není žádný důkaz, že by bylo pěstováno Inky. Poprvé bylo jako plodina používáno ve Střední Americe. Aztékové a Toltékové používali jako meziplodinu s kukuřicí.

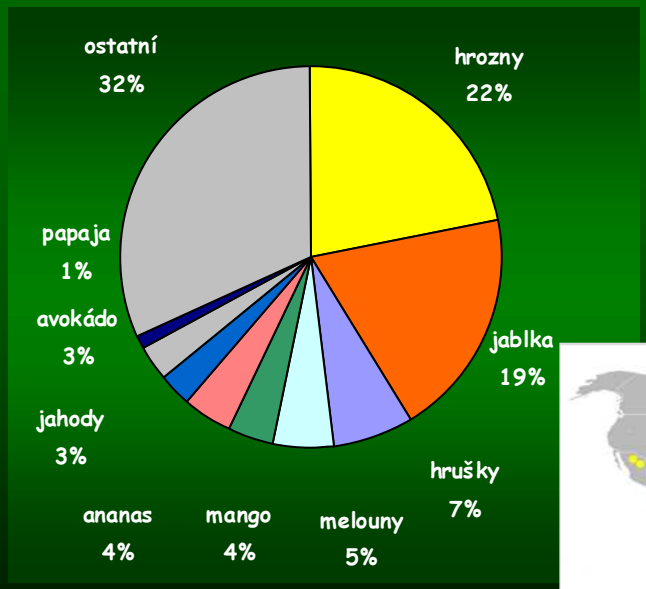


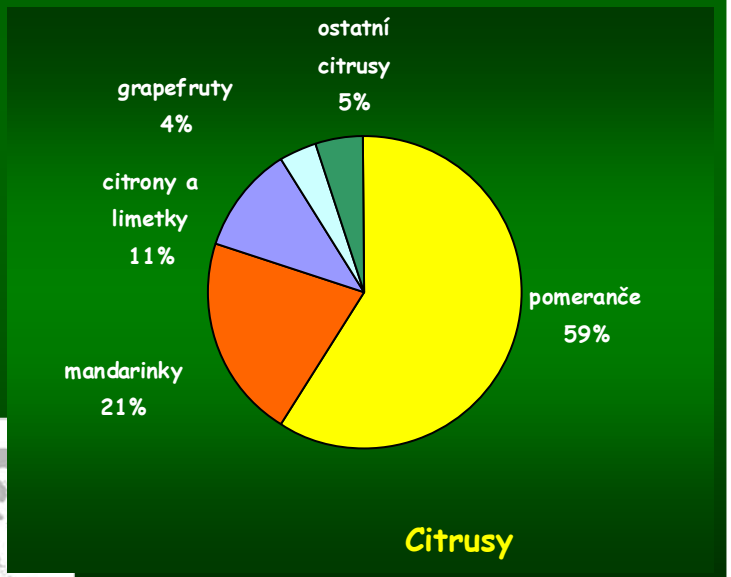
# Ovoce

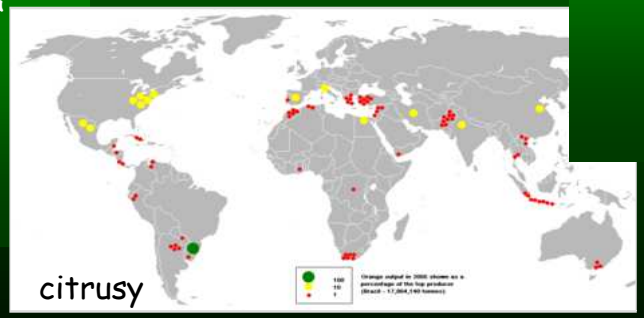





## Podíl vybraných druhů ovoce na světovém exportu (bez banánů a citrusů) 2001 (%)





100
10
1
Fruit and vegetable output in 2004 shown as a percentage of the top producer
(China - 506,634,000 tonnes)

# LIST OF FAMINES

**5th century BC**

440 př.n.l Famine in Ancient Rome

**2 th century BC**

108 BC-1911 AD In China at least 1 828 great famines

**7th century AD**

Famine in Western Europe associated with the Fall of Rome and its sack by Alaric I. Between 400 and 800 AD, the population

639 AD- Famine in Arabia during the Caliphate of Umar ihn al-Khattah

650 Famine throughout India

**8th century AD**

750's famine in Spain

**9th century AD**

800–1000 AD, drought killed millions of Maya people with famine and thirst and initiated a cascade of collapses that destroyed civilization

809 famine in Frankish Empire

875–884 peasant rebellion in China inspired by famine; Huang Chao captured capital

**10th century**

927 famine in Byzantine Empire

963-964 famine in Ireland

968 famine in Egypt; 500,000 dead

**11th century**

1005 Famine in England There were 95 famines in Britain during the Middle Ages.

1016 Famine throughout Europe

1022, 1033, 1052 Great famines in India, in which entire provinces were depopulated

1025 famine in Egypt

1030 -1032 famine in France

1064 - 1072 Seven years' famine in Egypt

1051 famine forced the Toltecs to migrate from a stricken region in what is now central Mexico

1066 famine in England

1097 famine in Palestine; 500,000 dead

1097 famine and plague in France; 100,000 dead

**12th century**

1199 - 1202 famine in Egypt

## 13th century

1230 famine in Novgprod
1231–1232 famine in Japan
1235 famine in England. 20,000 die in London, alone
1255 famine in Portugal
1258 famine in Germany and Italy
1275–1299 collapse of Anasazi civilization, widespread famine occurred
1294 famine in England

## 14th century

1315–1317 Great famine in Europe
1333 famine in Portugal
133 3–1334 famine in Spain
1333 –1337 famine in China
1344 –1345 Great famine in India
1387 after Timur the Lame left Asia Minor, severe famine ensued
1390 famine in England
1396 –1407 The Durga Devi famine in India, lasting twelve years

## 15th century

1403 –1404 famine in Egypt
1441 famine in Mayapan , Mexico
1445 famine in Korea
1450 –1454 famine in Aztec Empire
1460 –1461 Kansho famine in Japan
1481 –1483 famine in France

## 16th century

1504 famine in Spain
1518 famine in Venice
1528 famine in Languedoc, France
1535 famine in Ethiopia
1540 famine in Spain
1555 famine in England
1567–1570 famine in Harar in Ethiopia, combined with plague. Emir of Harar, died.
1574–1576 famine in Istanbul and Anatolia
1586 famine in England which gave rise to the Poor Law system
1590s famines in Europe

## 17th century

1599 –1600 famine in Spain
1601 –1603 one of the worst famines in all of Russian history; famine killed as many as 100,000 in Moscow and up to one-third of Tsar Godunov's subjects; Same famine killed about half Estonian population.
1611 famine in Anatolia
1618 –1648 famines in Europe caused by Thirty Years´ War
1619 famine in Japan. During the Tokugawa period, there were 154 famines, of which 21 were widespread and serious.
1623 –1624 famine in England
1630 –1631 Deccan famine in India kills 2,000,000 (Note: famine in northwestern China, eventually causing the Ming _dynasty to collapse in 1644)
1636 famine in Spain
1648 –1660 Poland lost an estimated 1/3 of its population due to the wrs, famine, and plague
1649 famine in northern England
1650 –1652 famine in the east of France
1651 –1653 famine throughout much of Ireland during the Cromwellian conquest of Ireland
1661 famine in India, when not a drop of rain fell for two years
1661 –1662 famine in Morocco
1661–1662 famine in France
1669 famine in Bengal
1670s and 1680s plague and famines in Spain
1680 famine in Sardinia
1680 famine in Japan
1680s famine in Sahel
1690s famine throughout Scotland which killed 15% of the population
1693 –1694 famine in France which killed 2 million people
1695 –1697 Great Famine of Estonia killed about a fifth of Estonian population (70 000–75 000 people), Sweden (80 000–100 000 dead)
1696 –1697 famine in Finland wiped out almost a third of the population

## 18th century

1702 –1704 famine in Deccan, India, killed 2 million people
1706 –1707 famine in France
1708 –1711 famine in East Prussia killed 250,000 people or 41% of its population
1709 –1710 famine in France
1722 famine in Arabia
1727–1728 famine in England
1732 famine in Japan
1738 –1739 famine in France
1738 –1756 famine in West Africa, half the population of Timbuktu died of starvation
1740 –1741 famine in Ireland

1741 famine in Norway
1750 famine in Spain
1750–1756 famine in the Senegambia region
1764 famine in Naples
1769–1773 Bengal famine of 1770
1770–1771 famine in Czech lands killed hundreds of thousands people
1771–1772 famine in Saxony and southern Germany
1773 famine in Sweden
1779 famine in Rabat, Morocco
1780s famine in Scotland
1780s Great Tenmei Famine in Japan
1783 famine in Iceland caused by Laki (volcano) eruption killed one-fifth of Iceland's population
1783–84 Chalisa famine in South Asia
1784 widespread famine throughout Egypt
1784–1785 famine in Tunisia killed up to one-fifth of all Tunisians
1788 famine in France. The two years previous to the French Revolution saw bad harvests and harsh winters, possibly because of a strong El Niño cycle or caused by the 1783 Laki eruption in Iceland.
1789 Famine in Ethiopia afflicted "all the provinces"
1789–92 Doji bara famine or Skull famine in India

## 19th century

1800–1801 famine in Ireland
Four famines – in 1810, 1811, 1846, and 1849 – in China claimed nearly 45 million lives.
1811–1812 famine devastated Madrid, taking nearly 20,000 lives
1815 eruption of Tambora, Indonesia. Tens of thousands died of subsequent famine
1816–1817 famine in Europe (Year Without a Summer
1830 famine killed almost half the population of Cape Verde
1830s Tenpo famine (Japan)
1835 famine in Egypt killed 200,000
1844–1846 famine in Belgium
1845–1857 Highland Potat Famine in Scotland in result 2 million Scots emigrated.
1845–1849 Great Irish Famine killed more than 1 million people
1846 famine led to the peasant revolt known as "Maria da Fonte" in the north of Portugal
1850–1873 as a result of Taiping Rebellion, drought, and famine, the population of China drop by over 60 million people
1866 Orissa famine of 1866 in India; one million perished
1866–1868 Famine in Finland. About 15% of the entire population died
1869 Rajputana famine of 1869 in India; one million and a half perished
1870–1871 famine in Persia is believed to have caused the death of 2 million persons
1873–1874 famine in Anatolia
879 Famine in Ireland
All mortality avoided in Bihar famine of 1873–74 in India.

1876–1879 ENSO Famine in India, China, Brazil, Northern Africa Famine in northern China killed 13 million people
5.25 million died in the Great Famine of 1876–78 in India.
1878-1880 famine in St. Lawrence Island, Alaska
1888 famine in Sudan
1888–1892 Ethiopian Great famine. About one-third of the population died. Conditions worsen with cholera outbreaks
1889-92, a typhus epidemic, and a major smallpox epidemic (1889–90).
1891–1892 famine in Russia caused 375,000 to 500,000 deaths
1896–1897 ENSO famine in northern China leading in part to the Boxer Rebellion
1896–1902 famine in India

## 20th century

1906,1911 famines in Russia
1907,1911 famines in east-central China
1914–1918 Mount Lebanon famine during World Wa I which killed about a third of the population
1914–1918 famine in Belgium
1915–1916 Armenian Genocide. Armenian deportees starved to death
1916–1917 famine caused by the British blockade of Germany in WWI
1916–1917 winter famine in Russia
1917–1919 famine in Persia. As much as 1/4 of the population living in the north of Iran died in the famine
1917–1921 a series of famines in Turkestan at the time of the Bolshevik revolution killed about a sixth of the population
1921 famine in Russia killed 5 million
1921–1922 Famine in Tatarstan
1921–1922 famine in Volga German colonies in Russia. One-third of the entire population perished
1928–1929 famine in northern China. The drought resulted in 3 million deaths
1928–1929 famine in Ruanda-Burundi, causing large migrations to the Congo
1932–1933 Soviet famine in Ukraine, some parts of Russia and North Caucasus area. 2.6 to 10 million people may have died
1932–1933 famine in Kazakhstan killed 1.2-1.5 million
1936 famine in China, with an estimated 5 million fatalities
1940–1943 famine in Warsaw Ghetto
1941–44 Leningrad famine caused by a 900-day blockade by German troops. About one million Leningrad residents starved, froze, or were bombed to death in the winter of 1941–42, when supply routes to the city were cut off and temperatures dropped to −40 degrees.
1941–1944 famine in Greece caused by the Nazi occupation. An estimated 300,000 people perished
1942–1943 famine killed one million in China
1943 famine in Bengal
1943 famine in Ruanda-Urundi, causing migrations to the Congo
1944 famine in the Netherlands during World War II, more than 20,000 deaths

1945 famine in Vietnam
1946–1947 famine in Soviet Union killed 1-1.5 million
1958 Famine in Tigray, Ethiopia, claimed 100,000 lives
1959–1961 Great Leap Forward / The Great Chinese Famine (China). 20 million deaths,
1965–1967 drought in India responsible for 1.5 million deaths
1966 famine in Bihar, India.
1967–1970 Biafran famine caused by Nigerian blockade
1968–1972 Sahel drought created a famine that killed a million people
1973 famine in Ethiopia; failure of the government to handle this crisis led to fall of Haile Selassie
1974 famine in Bangladesh
1975–1979 Khmer Rouge. An estimated 2 million Cambodians lost their lives to murder, forced labor and famine
1980 famine in Karamoja, Uganda
1984 famine in Ethiopia
1990–2003 Iraq has faced famine conditions since 1990. The Iraq sanctions resulted in high rates of malnutrition.
1991–1993 Somalian famine
1996 North Korean famine, Scholars estimate 600,000 died of starvation (other estimates range from 200,000 to 3.5 million).
1998 famine in Sudan caused by war and drought
1998 ENSO famine in Northeastern Brazil
1998–2000 famine in Ethiopia. The situation worsened by Eritrean-Ethiopian War
1998–2004 Second Congo War. 3.8 million people died, mostly from starvation and disease
2000–2009 Zimbabwe's food crisis caused by Mugabe's land reform policies

## 21th century

2003– famine in Sudan/Darfur (Darfur conflict)
2005 Malawi food crisis
2005–06 Niger food crisis
2006 Horn of Africa food crisis
2008– Myanmar food crisis. The Cyclone devastated Burma's major rice-producing region
2008– North Korean famine
2008– Horn of Africa food crisis
2008– Afghanistan food crisis
2008– Bangladesh food crisis
2008– East Africa food crisis
2008– Tajikistan food crisis
2009– Kenya food crisis
2010- Sahel draught
2011-2012 Somalia , draught