

# Alokace asimilátů (Source-sink)

## Základy růstové analýzy

# Koncept SOURCE - SINK

**Source** - zdroj, místo produkce asimilátů, zpravidla listy rostliny ve svrchní polovině jednotlivé rostliny nebo populace.

**Sink** - místo potřeby, zužitkování asimilátů pro růstové, udržovací procesy, uložení zásobních látek. Typicky: starší části rostliny, nově rostoucí orgány nebo jejich části, zásobní orgány (kořeny, hlízz, oddenky)

# Prostorové a časové rozdělení source-sink

**Prostorové** - Mezi SOURCE a SINK existuje transport asimilátů (za počátku je zdroj, na konci transportu sink, typický transport je směrem dolu)

**Časové** - některé listy mohou být zdrojové po určité části dne (zpravidla dopoledne), poté se mohou stát listy SINKu (tj. např. Odpoledne u nich převáží procesy spotřeby asimilátů (tj. respirace) nad procesy syntetickými (fotosyntézou).  
Říkáme, že list má negativní uhlíkovou bilanci.

# Respirace v konceptu Source-Sink

**Source** - Fotosyntéza převažuje nad respirací

**Sink** - Respirace převažuje nad fotosyntézou, fotosyntéza popřípadě úplně chybí (např. kořeny)

## Respirace

- udržovací (spojená s energetickými nároky na udržení rostlinného orgánu či jeho části přesně v takovém stavu, v jakém se nachází): *engl: maintenance respiration*
- růstová (spojená s energetickými nároky na růst a rozvoj rostlinného orgánu): *engl: growth respiration*

# Tok asimilátů ze zdroje (source) do Sinku

**Plnění floému** - v místě zdroje (source)

**Floémový tok** - transport do místa sinku

**Vyprazdňování floému** – plnění v místě sinku

Transportní látky: sacharidy

- sacharóza (typicky, ve většině případů)
  - U některých druhů rostlin jiné sacharidy (například fruktóza)

# Regulace toku asimilátů floémem

## **Přímá závislost**

- Rozdíl koncentrace mezi source –sink
- Plocha vodivých pletiv (floému) na příčném řezu rostlinou
- průměr jednotlivého elementu (buňky floému na příčném řezu)

## **Nepřímá závislost**

- Délka transportní dráhy mezi (source-sink)
- Viskozita floémové šťávy

## **Regulace**

- Hladina fytohormonů v sinku
- Koncentrace anorganického fosforu v source

# Asimiláty v orgánech sinku

## **Přímá spotřeba asimilátů**

- Udržovací procesy, růstové procesy

## **Ukládání asimilátů**

- Tvorba, růst zásobních orgánů (zásobní látka: škrob)

## **Realokace asimilátů**

- Ze zásobního orgánu do jiného sinku (např. z kořene/hlízy do nově se tvořící biomasy nadzemní části víceletých rostlin)
- Nutnost konverze škrobu na transportní látku

# Růst orgánů, celé rostliny

## Tvorba nové biomasy v čase

- Jde o celou biomasu rostliny (tj. jak podzemní, tak nadzemní)

## Základy růstové analýzy

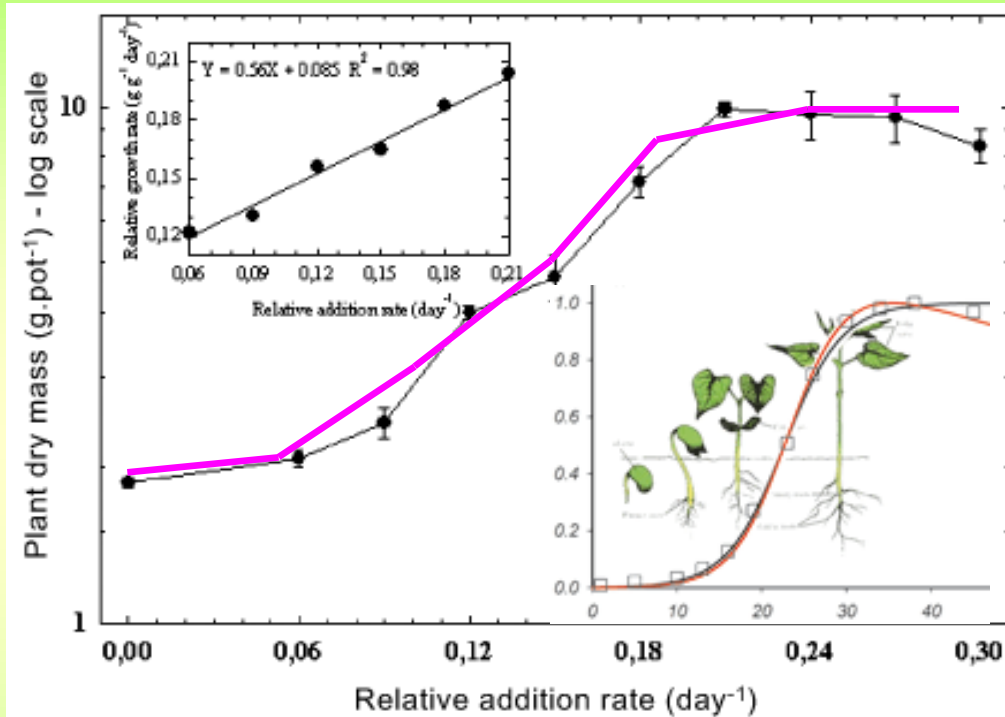
- Růstové křivky (Sigmoidy, S- křivky)
  - Logistické
  - Gomperzovského typu
  - S oscilací kolem maximální hodnoty

## Parametry určující funkci (fx) S-křivky

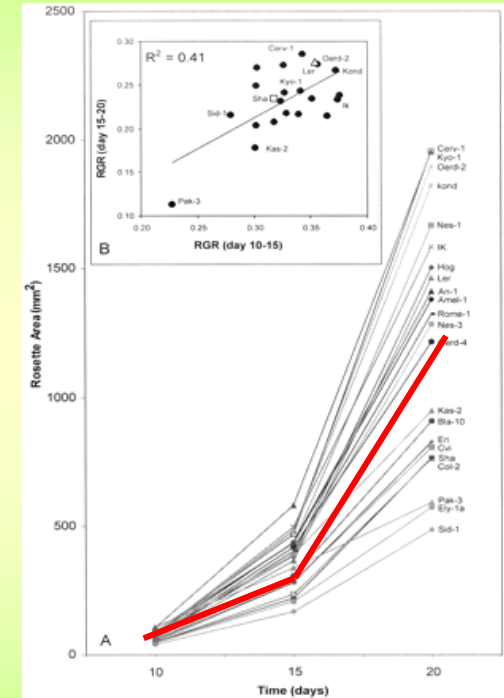
- Počáteční biomasa (na začátku sledovaného období, zpravidla biomasa klíčící rostliny)
- Počáteční růstová rychlost
- Konečná (maximální biomasa rostliny na konci růstu)



# Zobrazení růstu – S křivky



**Figure 1.** Growth of wheat plants (cv. Atlas 66) under different relative addition rate values at a background concentration of  $50 \mu\text{mol.L}^{-1}$  nitrogen for a 19-day experimental period. Values are means  $\pm$  SE of 6 replicates. Inset illustrates linear relationship between RAR and RGR at RAR values between 0.06 and 0.21.



- Source of graphics: <http://www.plantphysiol.org/content/135/1/444/F2.expansion.html>
- [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1677-04202004000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1677-04202004000300006&script=sci_arttext)

# Indexové veličiny vyjadřující růst

- $S / R$        $R / S$       *shoot / root ratio*
- LAR      *Leaf area ratio*
- LWR      *Leaf weight ratio*
- SLA      *Specific leaf area*
- SLW      *Specific leaf weight*

# Relativní rychlost růstu (RGR)

$$\mathbf{RGR = 1 / W * dW/dt}$$

*Přírůstek biomasy za časovou jednotku  
vztažený k celkové biomase rostliny*

$$\mathbf{RGR = NAR * LAR}$$

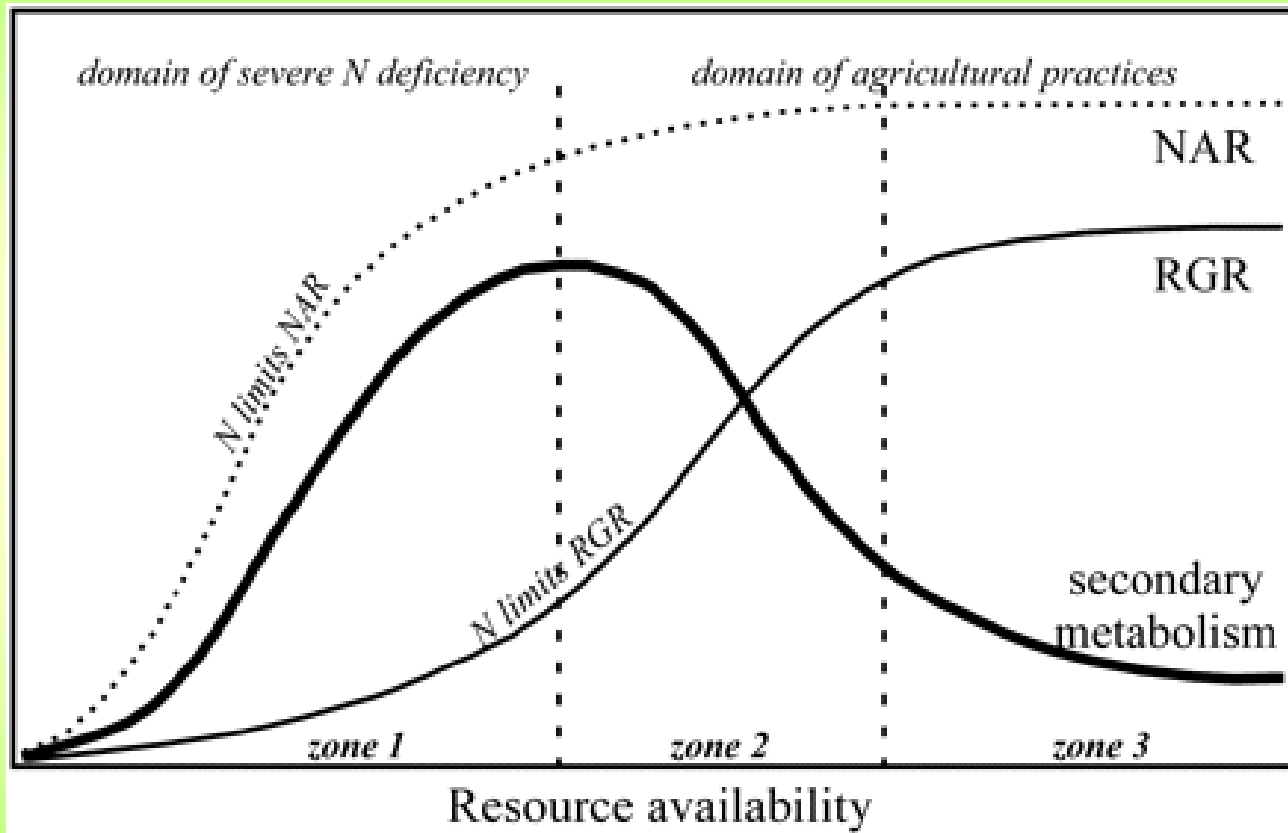
$$\mathbf{NAR = 1 / LA * dW / dt}$$

$$\mathbf{LAR = SLA * LWR = LA/WL * WL/W}$$

# Net assimilation rate (NAR)

## NAR

*Přírůstek biomasy rostliny vztažený na jednotku listové plochy (LA) a jednotku času (Dt) za časovou jednotku vztažený k celkové biomase rostliny*



- Hypothetical response of net assimilation rate (NAR), relative growth rate (RGR), and relative rate of secondary metabolism to N availability, after

# Leaf area partitioning

## LAP

*Přírůstek biomasy listu za časovou jednotku vztažený k přírůstu biomasy rostliny za časovou jednotku.*

$$\text{LAP} = d\text{LA} / d\text{W}$$

# Stanovení RGR ve vztahu k dusíku

$$\mathbf{RGR = NP * PNC = 1/N * dW/dt * N/W}$$

*N je celkový obsah dusíku*

*NP je „nitrogen productivity“*

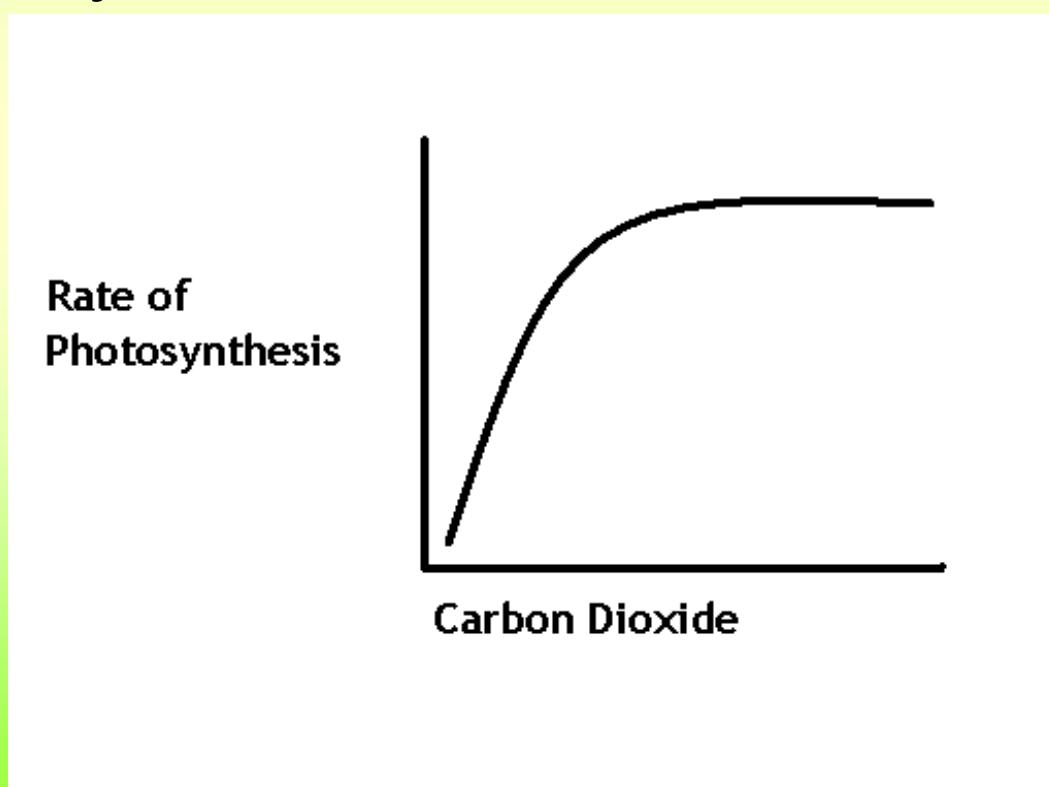
*PNC je plant nitrogen concentration*

$$\mathbf{NP = (NAR * LWR * SLA) / PNC}$$

$$\mathbf{NP = RGR / PNC}$$

# PHOTOSYNTHESIS

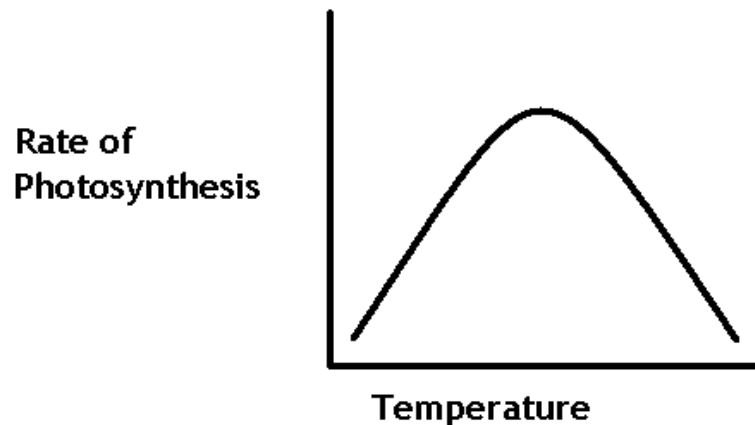
- What affects photosynthesis?
  - Carbon Dioxide: As  $\text{CO}_2$  increases, rate of photosynthesis increases





# PHOTOSYNTHESIS

- What affects photosynthesis?
  - Temperature:
    - Temperature Low = Rate of photosynthesis low
    - Temperature Increases = Rate of photosynthesis increases
    - If temperature continues to increase beyond the optimum point, the rate of photosynthesis will decrease.



# PHOTOSYNTHESIS

- What affects photosynthesis?
  - Light intensity: as light increases, rate of photosynthesis increases

