



Politechnika Łódzka
Specjalistyczne Laboratorium Analityki Cukrowniczej



WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA BURAKA CUKROWEGO



dr inż. Maciej Wojtczak

Produkcja cukru

„Uzysk cukru zależy nie tylko od zawartości sacharozy w buraku ale również od zawartości składników utrudniających produkcję”

Achard 1803



Franz Carl Achard in a postcard of 1939

Produkcja cukru



obniżony plon cukru



Straty w czasie transportu



Straty cukru w melasie



Pozostałe stary cukru



PLON /CUKIER TEORETYCZNY



CUKIER NA POLU



CUKIER DOSTARCZONY DO
CUKROWNI



CUKIER
WYPRODUKOWANY



CUKIER SPRZEDANY



WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA

„Jest zdefiniowana przez sumę wszystkich właściwości buraków dostarczonych do fabryki, które wpływają na ekstrakcję i uzysk cukru białego”

Winner 1976





WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA

Wartość technologiczna buraków cukrowych to zespół cech

- **biologicznych,**
- **chemicznych,**
- **oraz fizycznych i mechanicznych**

korzeni, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na przebieg procesu technologicznego, rodzaj i wysokość strat cukru a tym samym na wydajność cukru białego i technologiczny koszt jego wytworzenia.



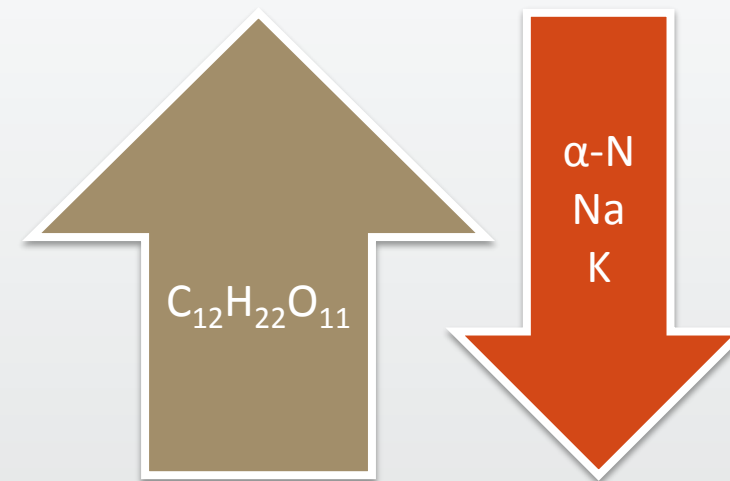
WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA

- Cechy biologiczne
 - odmiana, cechy morfologiczne, oporność na choroby i szkodniki
- Cechy chemiczne
 - zawartość sacharozy, zawartość miąższu
 - zawartość melasotworów
 - zawartość glukozy, fruktozy, dekstranu, betainy, rafinozy
- Cechy fizyczne i mechaniczne
 - zanieczyszczenia mechaniczne, i uszkodzenia
 - Opór krajania, sprężystość, wytrzymałość na ściskanie



CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNĄ

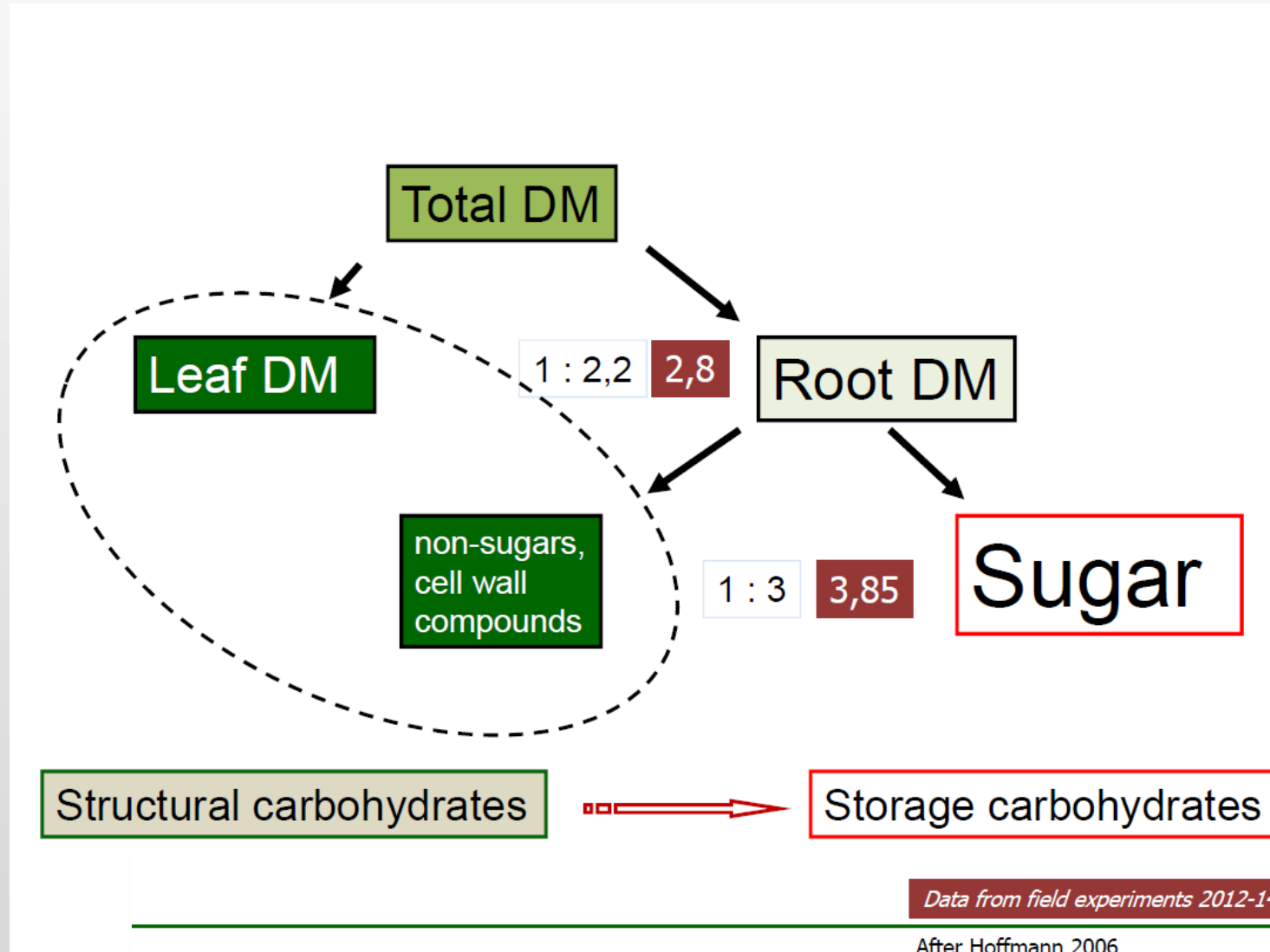
- GENETYCZNE – odmiana
- UPRAWOWE – agrotechnika, nawożenie
- KLIMATYCZNE
- GLEBOWE
- PRZECHOWYWANIE



WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA A HODOWLA BURAKA CUKROWEGO

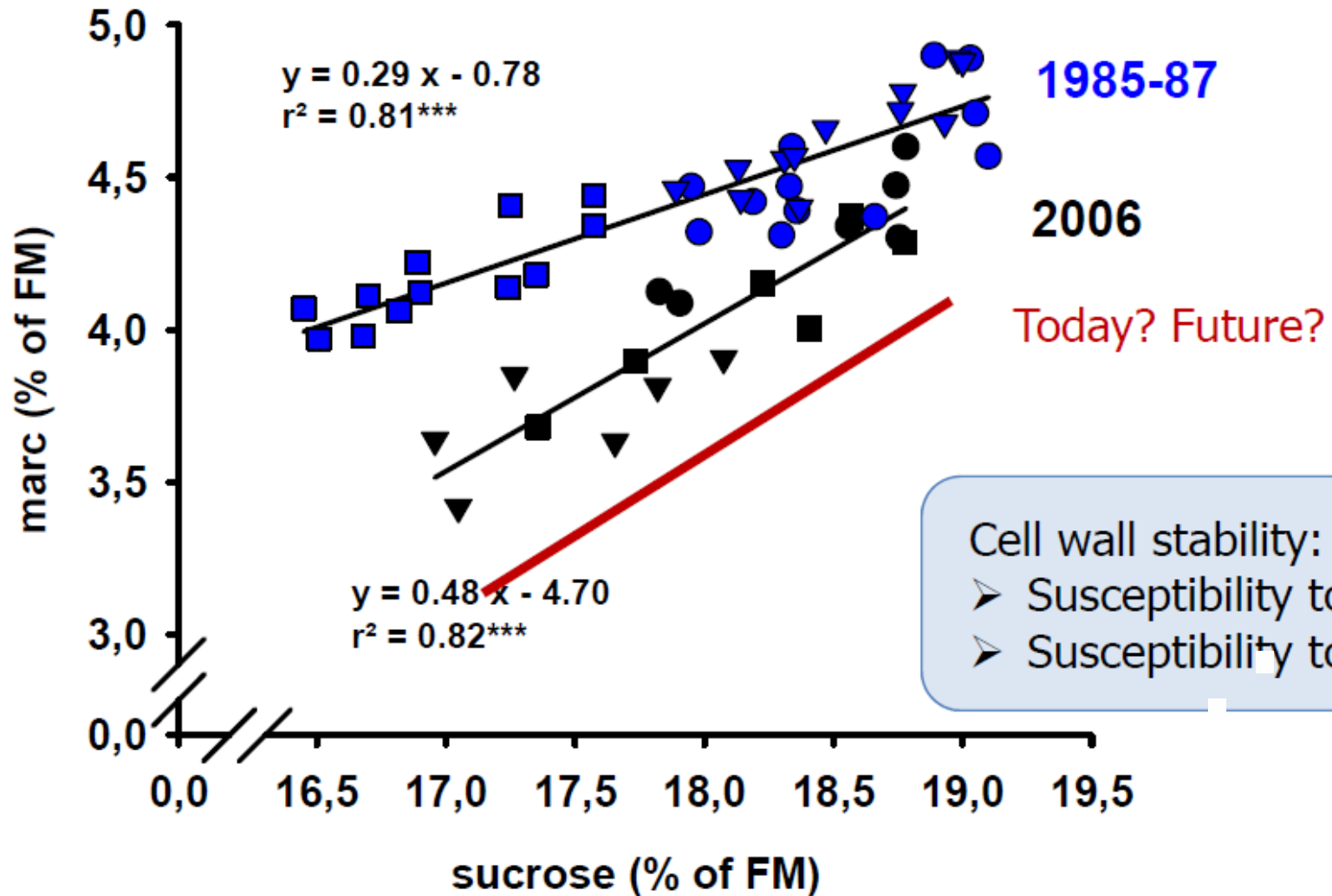


Zmiany w udziale asymilatów w buraku cukrowym

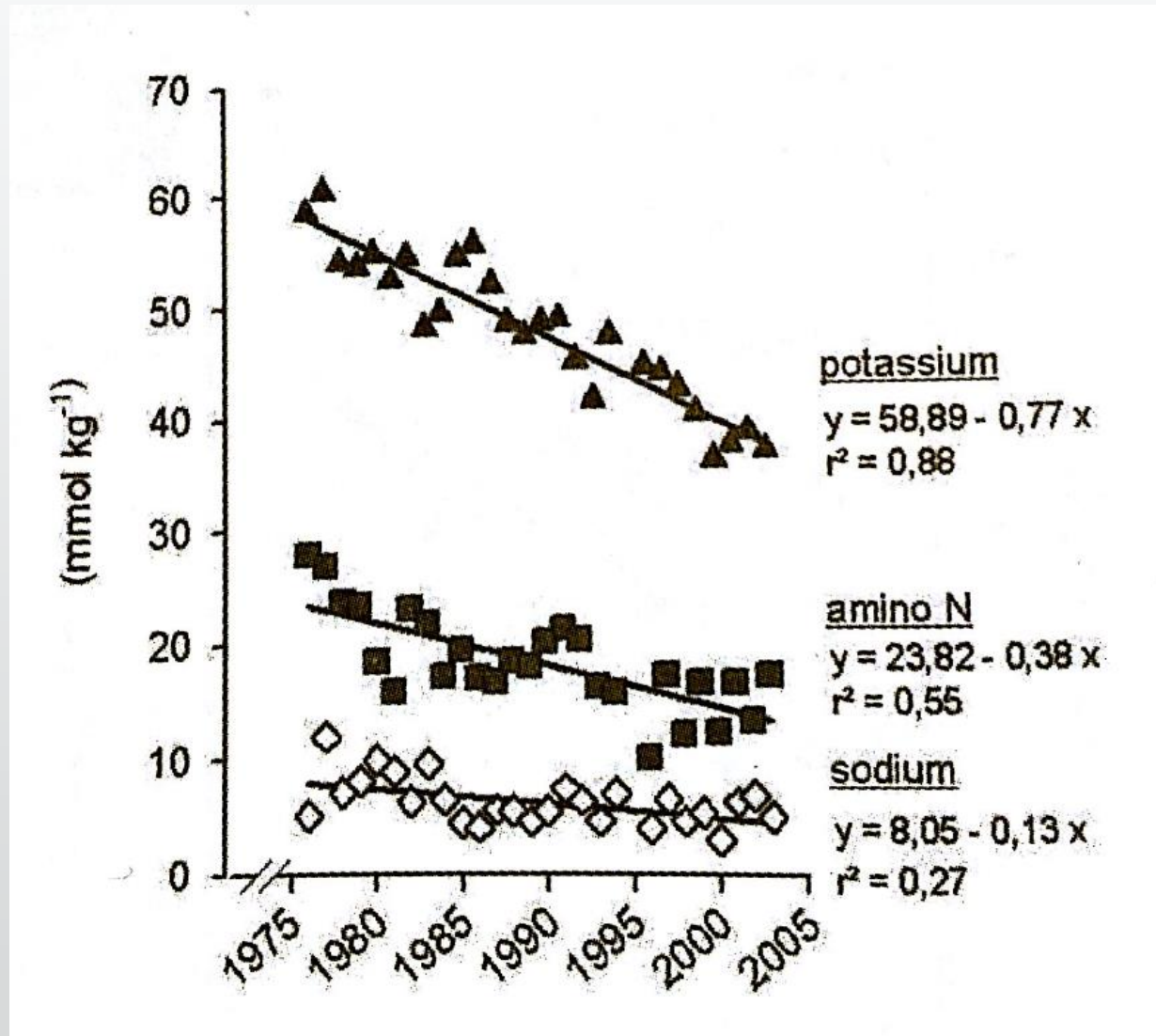




Stosunek sacharozy do miąższu

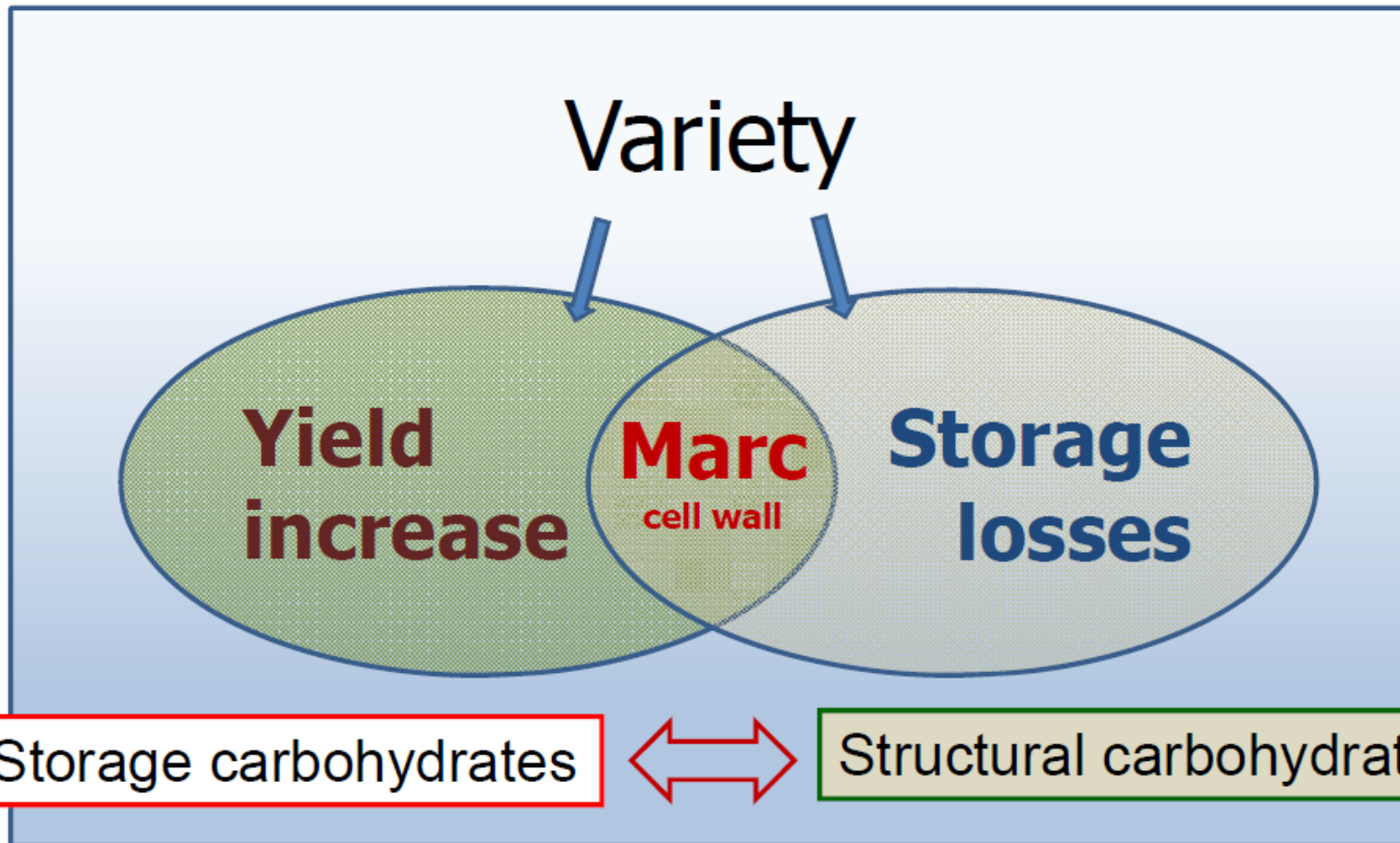


Zmiany zawartości sodu, potasu i azotu alfa w buraku



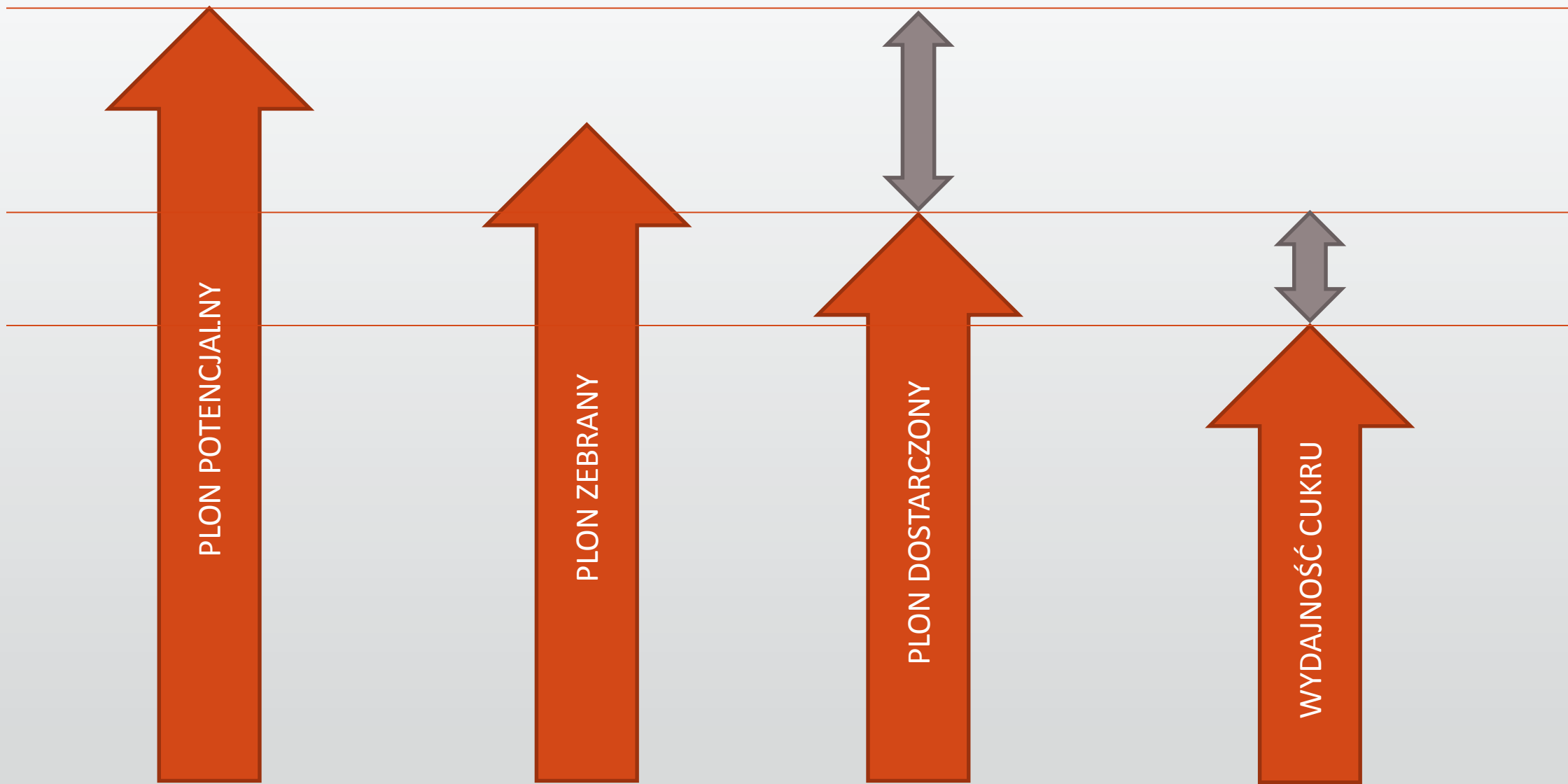
Konflikt celów hodowlanych

Conflict of breeding targets?

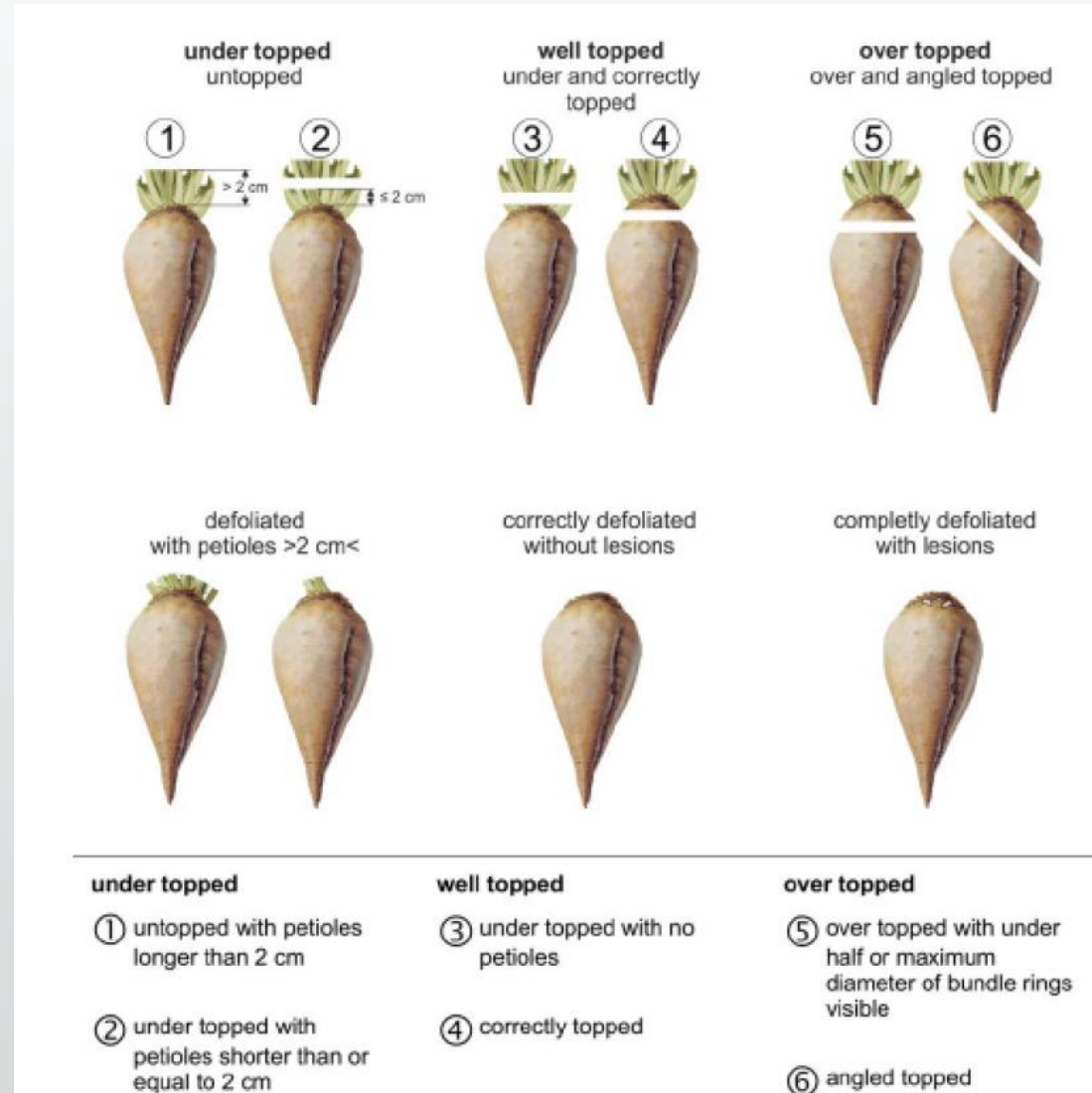




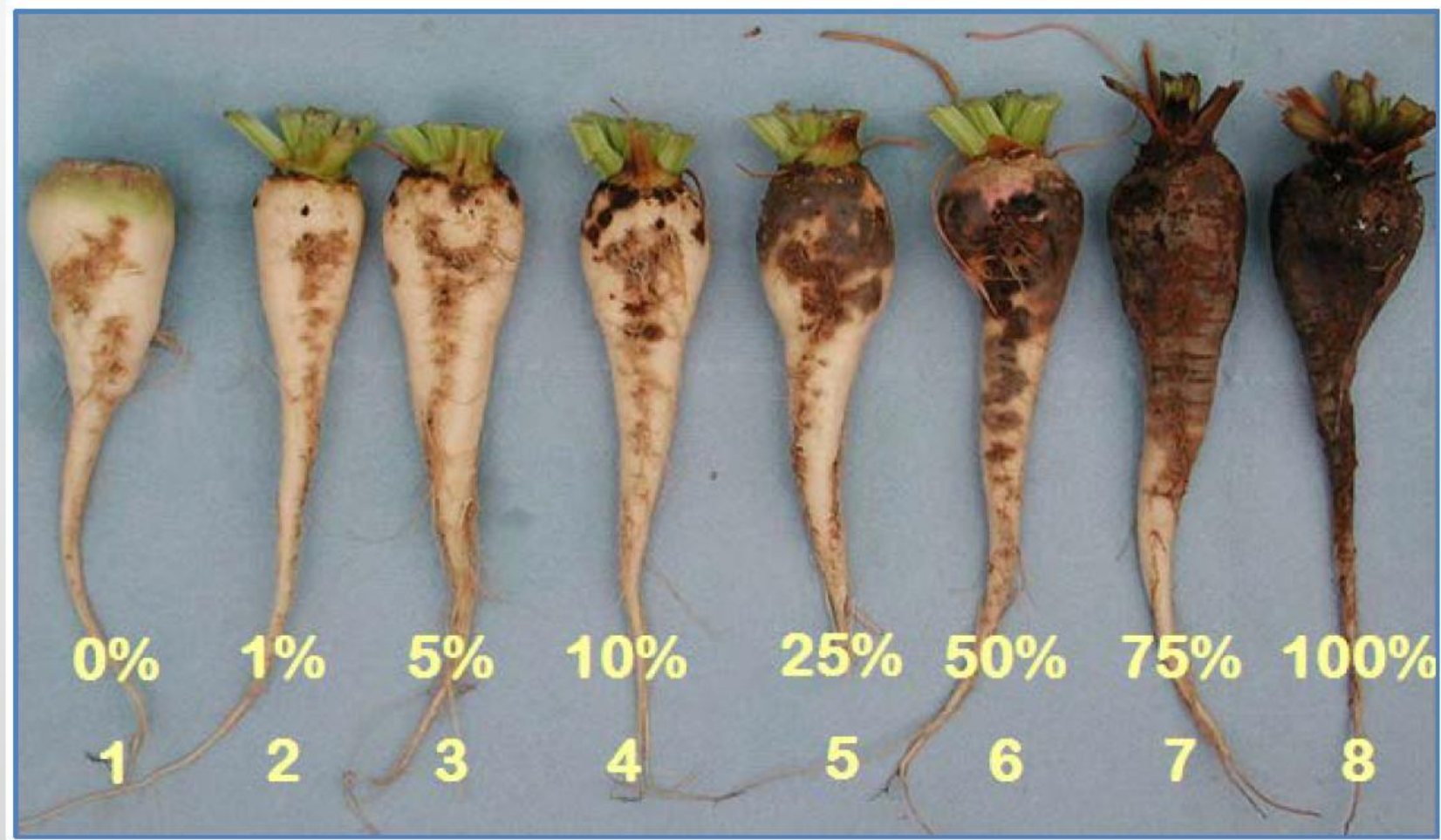
Straty cukru przed fabryką



Ocena wartości technologiczne buraków cukrowych



Ocena wartości technologicznej





Analityczne wyznaczenie wartości technologicznej

- Zawartość sacharozy
- Zawartość soku potasu, azotu α -aminokwasowego
- Zawartość inwertu
- Zawartość suchej substancji soku komórkowego

- Zawartość rafinozy, zawartość betainy

- Analizy w NIR ?



Obliczanie technologicznej wydajności cukru

$$m_s = m_{sb} - m_{sm} - m_{sf}$$

m_s - technologiczna wydajność cukru

m_{sb} - zawartość cukru w buraku

m_{sm} - cukier w melasie

m_{sf} - straty fabryczne



Obliczanie technologicznej wydajności cukru

Wyznaczanie strat cukru w melasie

- **Wzór Reinefelda**

$$m_{sm} = 0,343 \cdot w'_{(Na+K),b} + 0,094 \cdot w'_{\alpha-N,b} - 0,31$$

- **New Braunschweig Method**

$$m_{sm} = 0,12 \cdot w'_{(Na+K),b} + 0,24 \cdot w'_{\alpha-N,b} + 0,48$$



Obliczanie technologicznej wydajności cukru

Wyznaczanie czystości soku gęstego

- Wzór Wieninger'a

- $q_{TC} = 99,36 - 0,1427 \cdot w'_{(K+Na+\alpha-N),B}$

- Pollach

- $q_{TC} = 10000 / (102,06 + 0,085 \cdot w'_{K,B} + 0,068 \cdot w'_{Na,B} + 0,16 \cdot w'_{\alpha-N,B} + 0,23w'_{G+F,B})$

Enzymatyczne oznaczanie zawartości glukozy

- Yellow Springs Instruments YSI 2300
- Dr. Müller Super GL2



- Integration into automated beet analyses systems was not possible
- Meanwhile integrated into automated beet analyses systems (Anton-Paar, Venema)



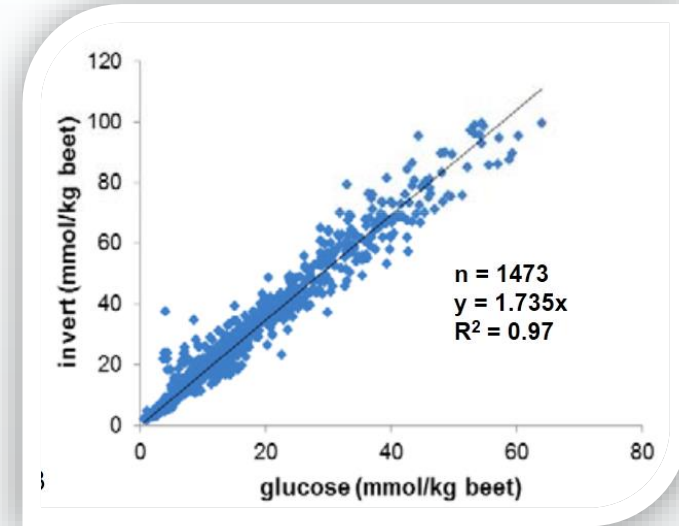
Calculation of Invert Sugar

- Good correlation between glucose and Invert:
- IFZ (2013)*: $w_{invert} = 2 \times w_{glucose} - 1.5$
- Suiker Unie (2014)**: $w_{invert} = 1.735 \times w_{glucose}$
- Südzucker (2013)***: $w_{invert} = 1.762 \times w_{glucose}$

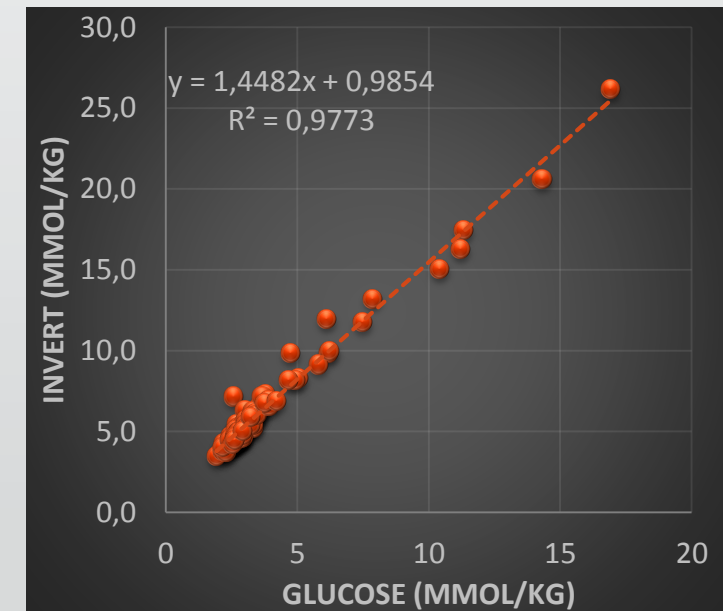
* Sugar Ind. 138 (2013) 463–470

** P. Gulden 29th session 2014

***Check with 121 spot samples



MARTIJN LEIJDEKKERS
IRS (Institute of Sugar Beet Research)





Podsumowanie

- Wartość technologiczna buraka wpływa na koszt produkcji cukru
- Ocena wartości technologiczne powinna być podstawą rozliczania się z cukrowni plantatorem
- Postęp w technice oraz hodowli buraka powinien mieć przełożenie na sposób wyznaczania wartości technologicznej buraka



Dziękuję za uwagę

