



# ***Metody poprawy jakości nasion buraka cukrowego***

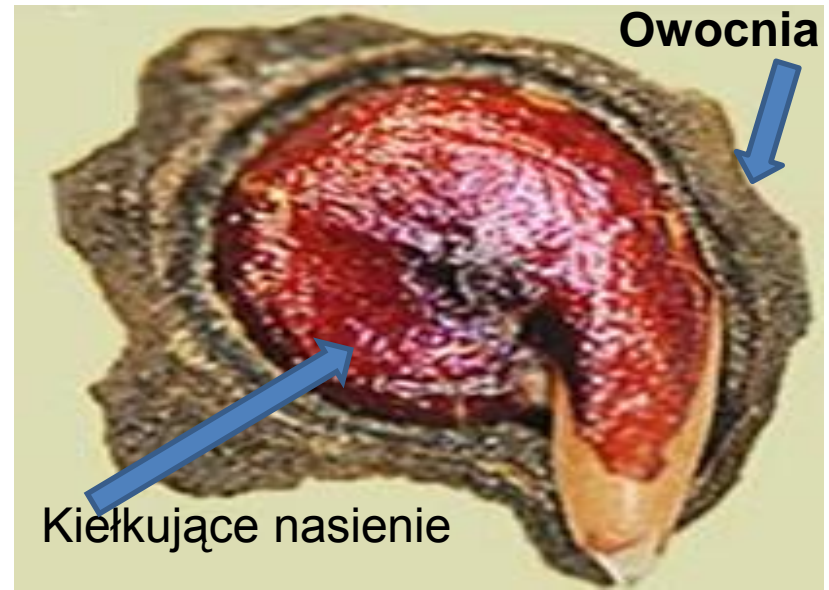
**Podlaski Sławomir**

Jubileusz 90-lecia urodzin Prof. dr hab. B. Geja  
i 90-lecia powstania Katedry Fizjologii Roślin

# *Budowa handlowego nasienia buraka cukrowego*



Otoczka firmy Syngenta



Owocnia

Kielkujące nasienie



Otoczka firmy KHBC

## ***Skład handlowego nasienia buraka cukrowego:***

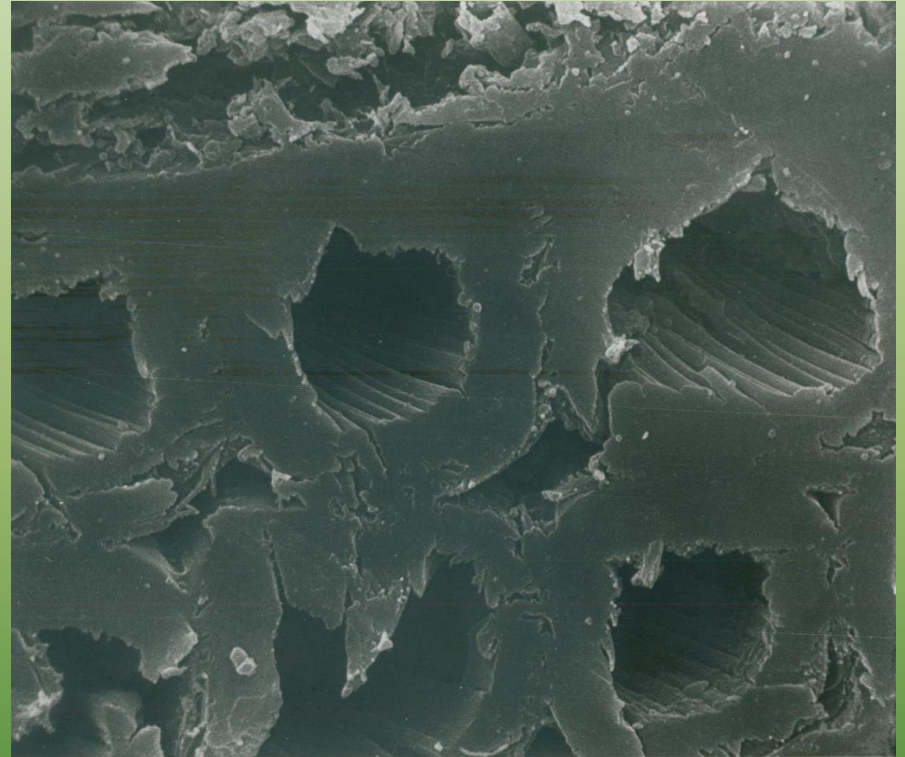
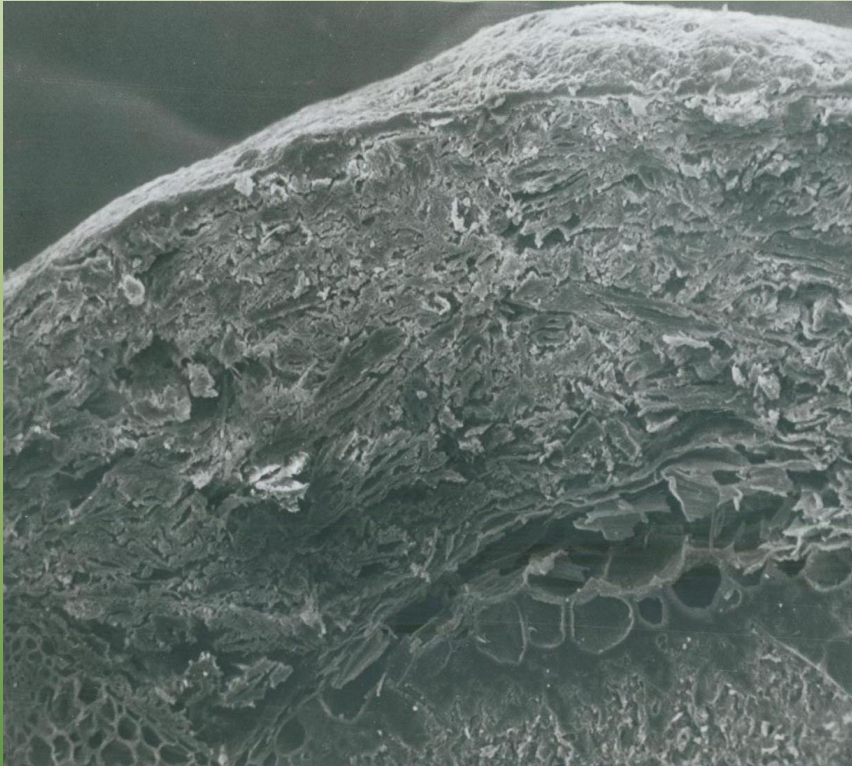
- 1.Otoczka
- 2.Owocnia
- 3.Nasienie botaniczne

# *Czynniki wpływające na kiełkowanie nasion buraka*

- 1. Szybkość i objętość wody przepływającej przez otoczkę i owocnię do botanicznego nasienia określone przez współczynnik dyfuzji wodnej**
- 2. Stan fizjologiczny nasienia botanicznego – poziom wigoru, zależny między innymi od pobudzania**



## *Budowa otoczki buraka cukrowego – widoczne elementy drewna*



*Warstwa szarej otoczki zbudowanej z pyłu drzewnego*

# *Cechy otoczki wpływające na przepływ wody i kiełkowanie nasion*

- **1. Skład:** mineralna, organiczna lub mineralno-organiczna
- **2. Cechy fizyczne i fizyko-chemiczne:** odporność na kruszenie, ścieranie, wodoodporność, zdolność do pęcznienia, szybkość pobierania i oddawania wody, potencjał wody, **współczynnik dyfuzji wodnej**, porowatość ogólna, różnicowa, gęstość otoczki
- **3. Cechy chemiczne** – zawartość pestycydów i innych składników chemicznych np. nawozów mineralnych, mikroelementów
- **4. inne** – obecność bakterii

# Cechy otoczki wpływające na przepływ wody – skład otoczki

Firma	Woda (%) w otoczce po 24h	Pęcznienie (mm)	Porowatość ogólna (% obj.)	Faza stała % obj.	Wsp. dyfuzji $\times 10^{-3} \text{cm}^2 \text{d}^{-1}$ 0-24h
Advanta	31,9	0,36	41,9	58,1	4,0
Desprez	40,5	0,65	79,6	20,4	3,6
KHBC	34,7	0,40	66,7	33,3	4,9
KWS	29,5	0,44	68,0	32,0	1,5
Novartis	23,0	0,22	56,0	44,0	12,0
Strube-Dieckmann	30,5	0,38	54,0	46,0	3,6

*Wsp. dyfuzji wodnej określa wielkość zwilżania powierzchni (gleba, otoczka) w jednostce czasu (wymiar  $\text{cm}^2 \text{d}^{-1}$ )*

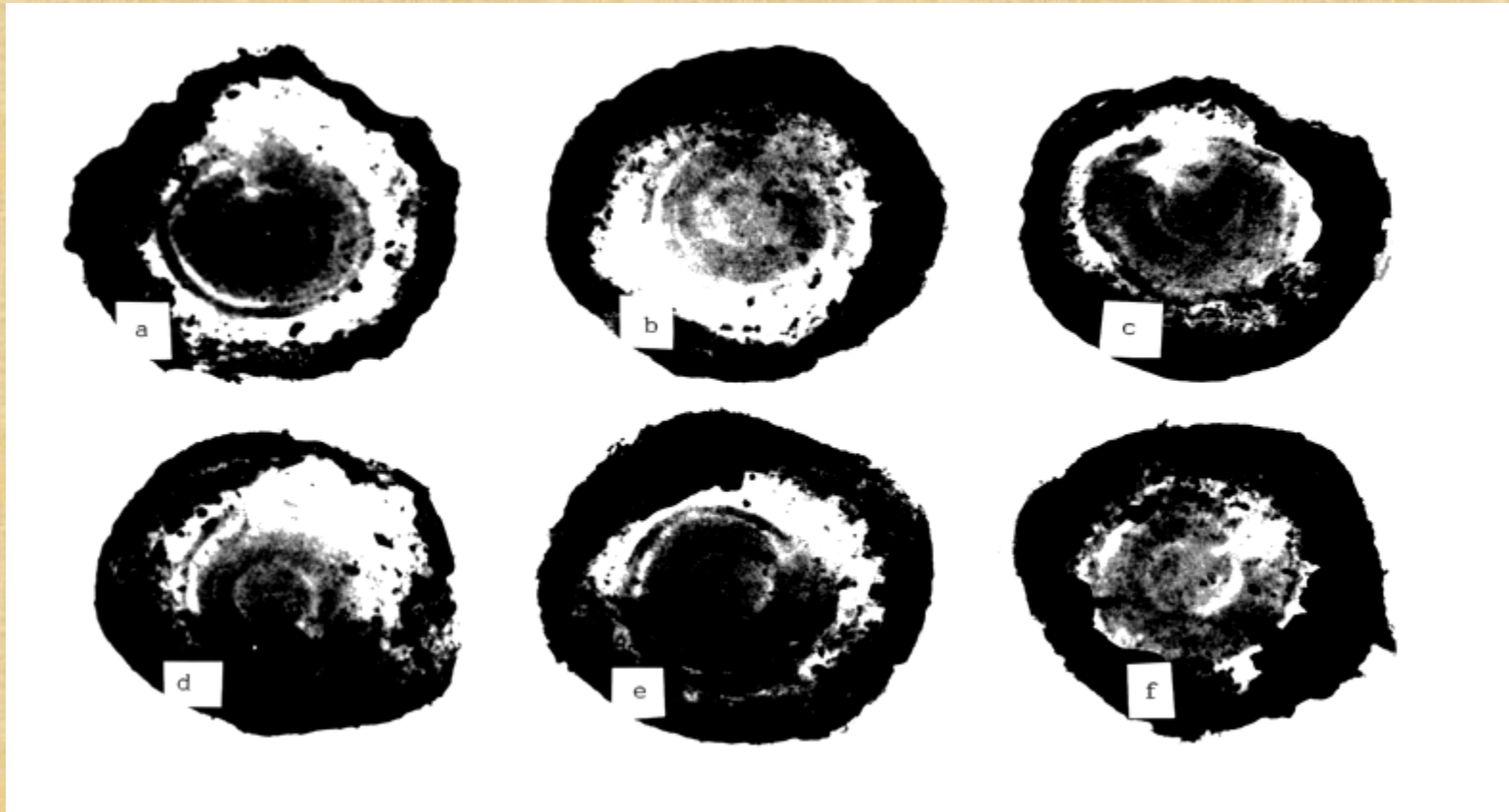


# ***Zależność pomiędzy wilgotnością otoczki, owoców i współczynnikiem dyfuzji wodnej otoczki***

Firma	Wilgotność(%) po 24h kiełkowania		Wsp. dyfuzji wodnej otoczki $\text{cm}^2 \text{d}^{-1} \times 10^{-3}$
	otoczki	owoców	
Novartis	23,0	21,5	12
Desprez	40,5	19,4	3,6

***Współczynnik dyfuzji wodnej powietrznie suchej gleby = około  $40 \text{ cm}^2 \text{d}^{-1}$***

**Zdjęcia rentgenowskie pokazujące szybkość przepływu  
wodnego roztworu  $Pb(NO_3)_2$  przez otoczkę**



Otoczkowane nasiona buraka cukrowego z usuniętą górną i dolną warstwą otoczki po: a) 30 min. , b), c), d) 35 min., e) i f) po 40min. kontaktu z roztworem  $Pb(NO_3)_2$  , prześwietlane promieniami X.



**Zdolność (szybkość) kiełkowania nasion otoczkowanych jest determinowana jakością nasion poddanych otoczkowaniu i potencjałem wody otoczki**

Y- LZK nasion otoczkowanych po 4 dniach w optymalnych warunkach wilgotności bibuły

$x_1$  - LZK nasion „surowych” nieotoczkowanych

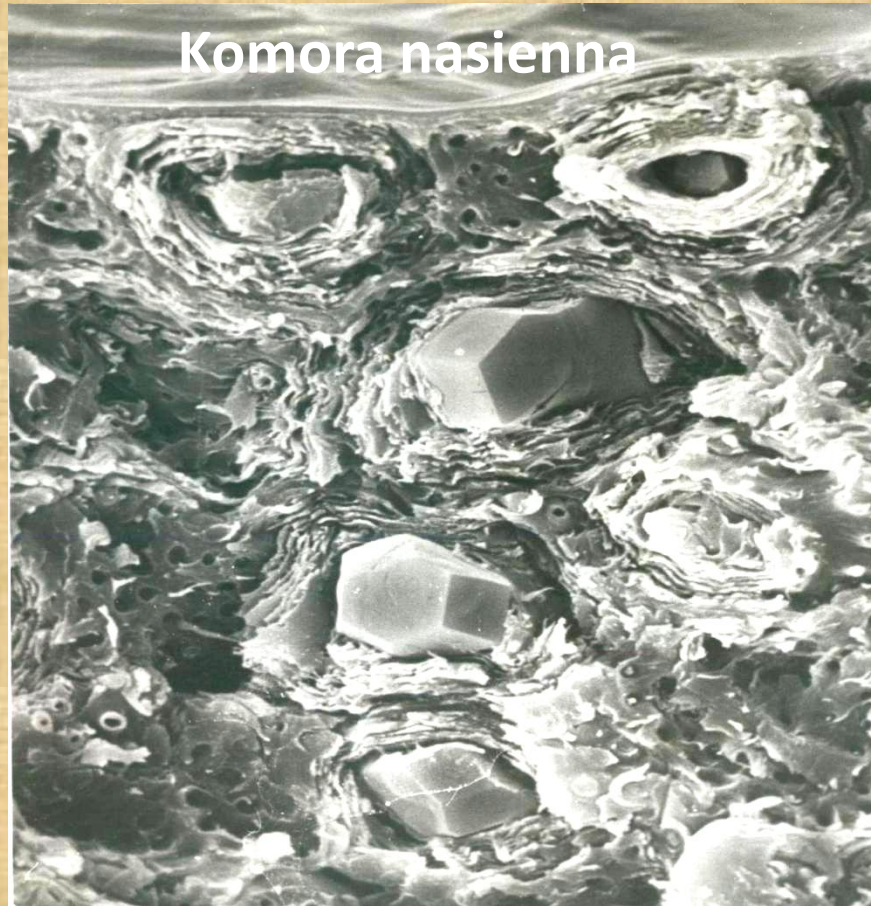
$x_2$ - potencjał wody otoczki

$$Y=1,071x_1 +2,25 x_2 \quad R^2= 89\%$$

*Gdy LZK nasion „surowych” zwiększa się o 1% to LZK nasion otoczkowanych rośnie o 1,07%*

*Gdy potencjał wody otoczki obniża się o - 0,1MPa LZK nasion otoczkowanych maleje o 2,25%*

## ***Budowa owocni buraka cukrowego***



*Kryształy związków chemicznych w małych, grubościennych, wielowarstwowych sklereidach*

*Przełom owocni buraka cukrowego*

***Na przebieg kiełkowania nasion wpływają następujące cechy owocni:***

**a/ fizyczne lub fizykochemiczne**

**Masa właściwa** – zależna od struktury owocni: w owocach surowych zakres  $0,56 - 0,97 \text{ gcm}^{-3}$ , w przypadku owoców ocieranych może być ponad  $1,0 \text{ gcm}^{-3}$

Z masą właściwą skorelowane są: **porowatość ogólna i różnicowa oraz wilgotność owocni po upływie określonego czasu**

**Występowanie kryształów związków chemicznych**, które po rozpuszczeniu w wodzie tworzą roztwór osmotyczny o określonym elektroprzewodnictwie

**b/ chemiczne**

**Występowanie związków fenolowych:** zidentyfikowano kwas protokatechowy (PCA), rutynę i kwas chlorogenowy

***Wysoka zawartość związków chemicznych w owocni wpływa na wolniejsze pobieranie wody przez nasiona, czego miernikiem jest współczynnik dyfuzji wodnej owocni***



# ***Wpływ zawartości elektrolitów w owocach buraka cukrowego na współczynnik dyfuzji wodnej owocni*** ***cm<sup>2</sup> d<sup>-1</sup> (x 10<sup>-4</sup>)***

<b>Elektroprzewodnictwo ekstraktów wodnych z owoców mS cm<sup>-1</sup></b>	<b>Czas (h) od początku testu kiełkowania</b>		
	<b>0-4</b>	<b>4-24</b>	<b>24-48</b>
<b>2</b>	<b>15,2 b</b>	<b>6,7 b</b>	<b>3,2 a</b>
<b>6</b>	<b>8,9 a</b>	<b>4,6 a</b>	<b>2,8 a</b>

***Zależność pomiędzy potencjałem osmotycznym ekstraktów wodnych z owoców a kiełkowaniem nasion***

$$**Y = 3,66 - 0,63x \quad r = 0,51^{**}**$$

Y- średni czas kiełkowanie jednego nasienia

x- potencjał osmotyczny ekstraktów wodnych z owoców  
w zakresie -1 do - 4 .10<sup>5</sup> MPa

*Zmniejszenie potencjału osmotycznego o - 0,1 MPa wydłuża średni czas kiełkowania jednego nasienia o 0,6 dnia*

***Pobudzanie nasion*** – proces polegający na doprowadzeniu nasion do takiej wilgotności, która umożliwia rozpoczęcie wstępnych procesów metabolicznych w nasionach ale jest niewystarczająca do wytworzenia korzenia zarodkowego

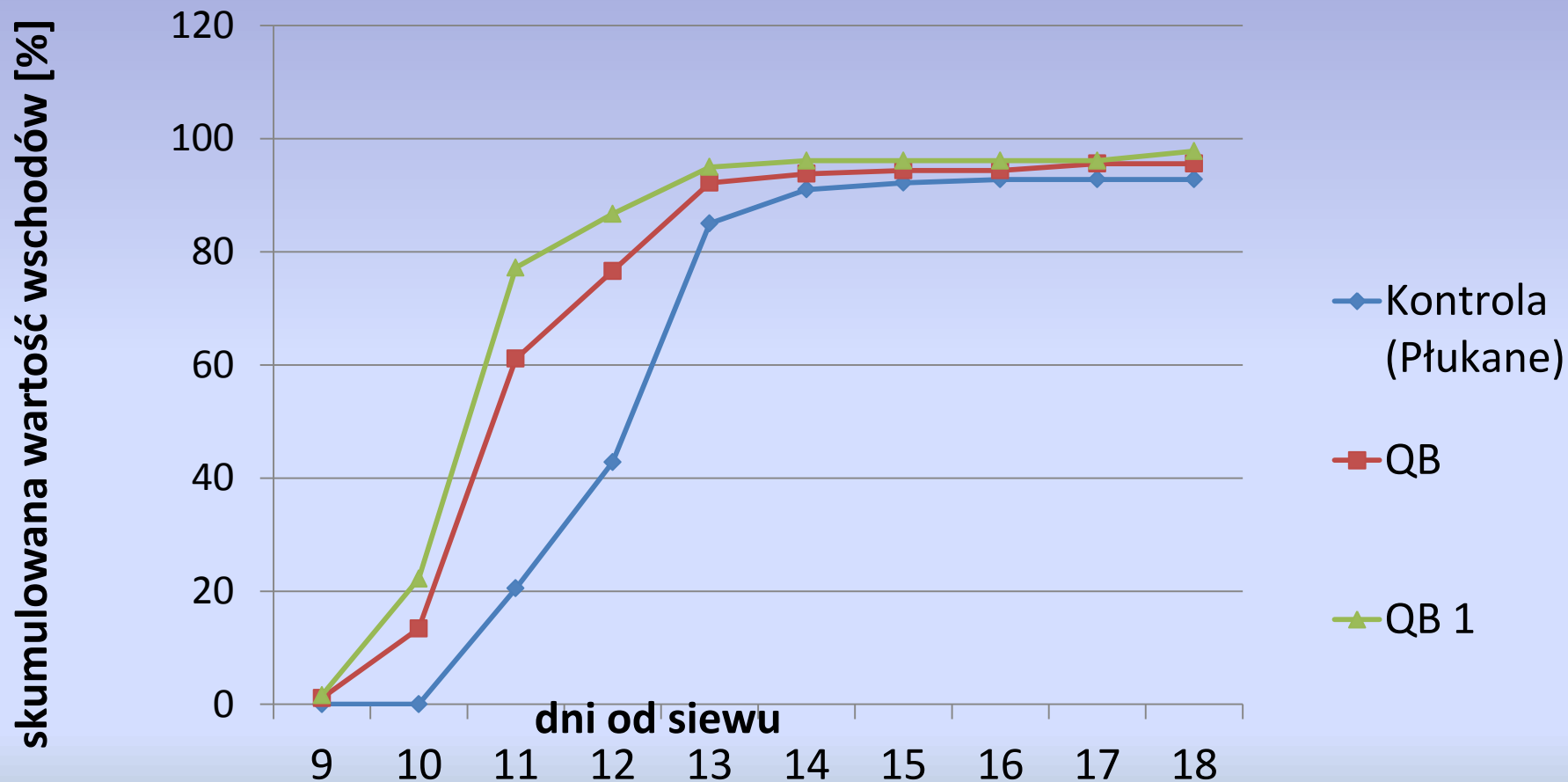
Używamy stałej substancji – *metoda SMP*

***Praktyczne efekty pobudzania:***

***Przyspieszenie i wyrównanie w czasie wschodów i początkowego wzrostu roślin***

***Zwiększenie plonu korzeni buraka i technologicznego plonu cukru***

*Doświadczenie fitotronowe. Dynamika wschodów  
roślin dla nasion nieotoczkowych, pobudzanych  
2012*



**QB – patent nr P.375966, QB-1- zgłoszenie patentowe nr P. 394425**



# *Efekty pobudzania nasion – wpływ na wzrost roślin*

Sucha masa roślin z nasion Quick Beet (24h) wyrażona w % suchej masy roślin z nasion Standard. Średnie z lat 2007-2009, dla 15 odmian i 14 plantacji (*rośliny pobierano po zakończeniu wschodów – 60 dni po siewie*)

<b>Rok doświadczenia</b>	<i>Sucha masa roślin (QB w % ST)</i>		
	<b>korzenie</b>	<b>liście</b>	<b>całe rośliny</b>
2007	116,1	116,9	139,2
2008	116,6	113,5	114,3
2009	121,6	111,3	113,6
<i>Średnia</i>	<i>121,4</i>	<i>113,9</i>	<i>122,4</i>
<i>NIR</i>	3,85**	6,40 nist	12,47**

## ***Efekty pobudzania nasion – wpływ na plon korzeni i cukru***

Plon korzeni i cukru dla roślin z nasion pobudzanych (Quick Beet) i niepobudzanych (Standard). Średnie z 3 lat doświadczeń dla 15 odmian i 15 plantacji

<i>Nasiona</i>	<i>Plon korzeni [t/ha]</i>	<i>Technologiczny plon cukru [t/ha]</i>	<i>Biologiczna zawartość cukru [%]</i>
<b>Quick Beet</b>	<b>76,1</b>	<b>11,0</b>	<b>17,2</b>
Standard	73,5	10,8	17,1
NIR	2,15*	0,27*	0,56 nist

## ***Podsumowanie***

***1. Modyfikując cechy otoczki i owocni  
można zwiększyć przepływ wody do  
nasion botanicznych buraka***

***2. Pobudzanie nasion buraka  
przyspiesza ich kiełkowanie, wschody  
w polu i początkowy wzrost roślin w  
wyniku poprawy wigoru nasion i  
zmian cech owocni***