



**INSTYTUT OGRODNICTWA  
SKIERNIEWICE  
Zakład Pszczelnictwa w Puławach  
Laboratorium Badania Jakości Produktów  
Pszczelich**

# **PORÓWNANIE MIĘDZYLABORATORYJNE WYNIKÓW BADAŃ DOTYCZĄCYCH JAKOŚCI MIODU CHARAKTERYSTYKA KRAJOWYCH MIODÓW ODMIANOWYCH**

dr hab. Helena Rybak-Chmielewska, prof. IO

Opracowanie przygotowane w ramach **Zadania 5.2**

"Opracowanie i doskonalenie nowych metod badania jakości produktów pszczelich"

## **Programu Wieloletniego:**

„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodnictwa w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodnictwa oraz zapewnienia bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

**Skierniewice 2014**

## Spis treści:

1. Wstęp
2. Cel zadania
3. Opracowanie statystyczne wyników.
4. Podsumowanie badań międzylaboratoryjnych – właściwości fizykochemiczne
5. Uwagi związane z analiząpyłkową
6. Charakterystyka krajowych miodów odmianowych

### 1. Wstęp

W planie Programu Wieloletniego w 2014r. w Zadaniu 5.2 : „Opracowanie i doskonalenie nowych metod badania jakości produktów pszczelich” w ramach podzadania 2 przeprowadzono jedną rundę badań międzylaboratoryjnych. Uczestnikom przekazano raport z przeprowadzonych badań i wręczono certyfikaty. Wyniki badań dotyczyły parametrów, którymi określa się jakość miodu. Badania zostały wykonane prawidłowo, a uczestnicy wykazali się dużą biegłością. Były to porównania metod akredytowanych przez PCA w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich. Metody te zostały zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie metod analiz związanych z dokonaniem oceny miodu z dnia 17.02.2009 Dz.U.2009 poz. 94 nr 17.

### 2. Cel zadania

Utworzenie pełniejszej bazy danych, która uzupełni charakterystykę krajowych miodów odmianowych i pozwoli na ocenę ich jakości.

### 3. Opracowanie statystyczne wyników z porównań międzylaboratoryjnych.

Z-Score uczestników obliczono w następujący sposób:

$$Z = \frac{(x - X_{Ref})}{\sigma}$$

gdzie:

$X_{Ref}$  – przypisana wartość

x – wynik dostarczony przez uczestników

$\sigma$  – odchylenie standardowe docelowe

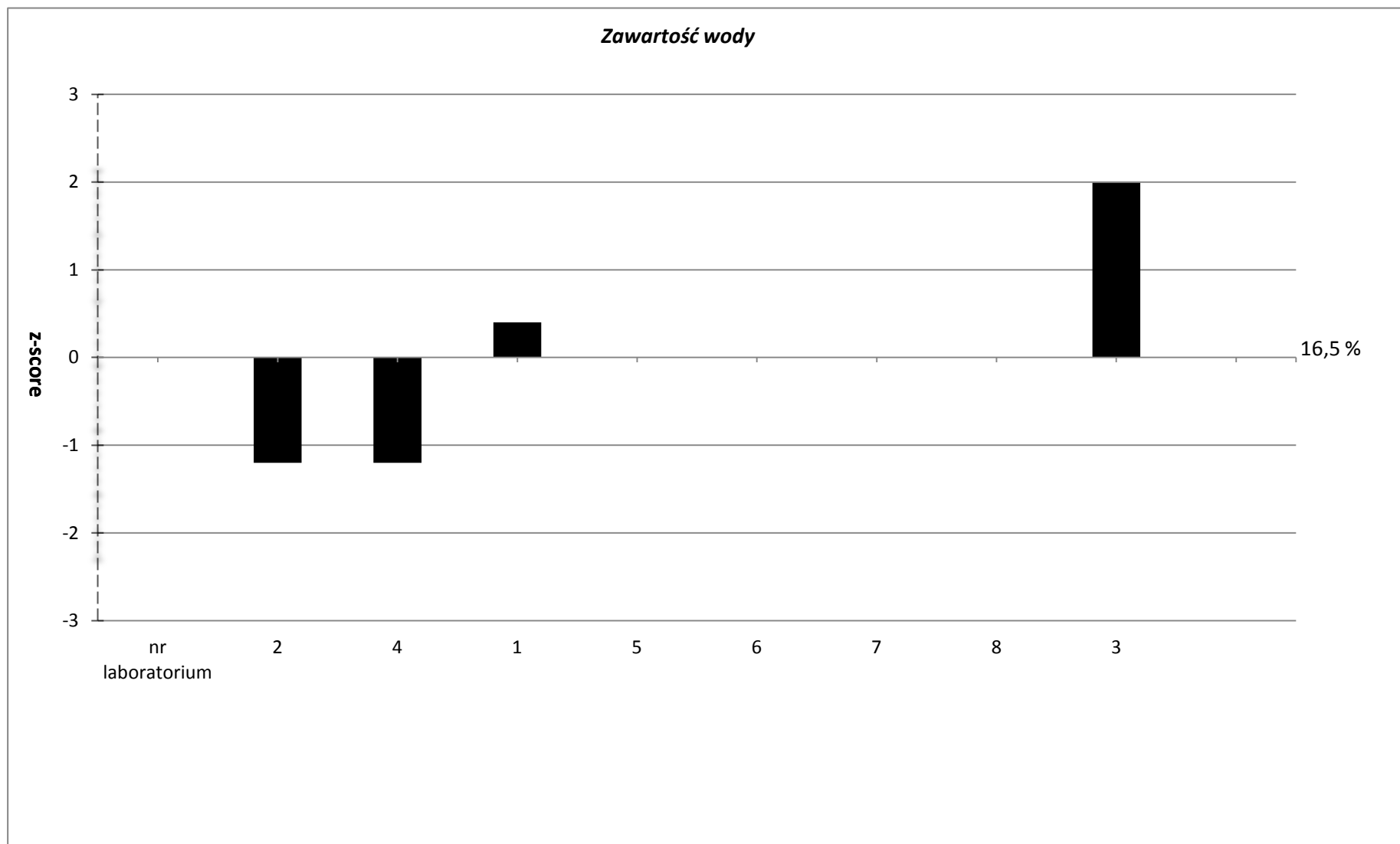
Z-score uczestników dla każdego analitu podano na histogramach oraz w tabeli 1.

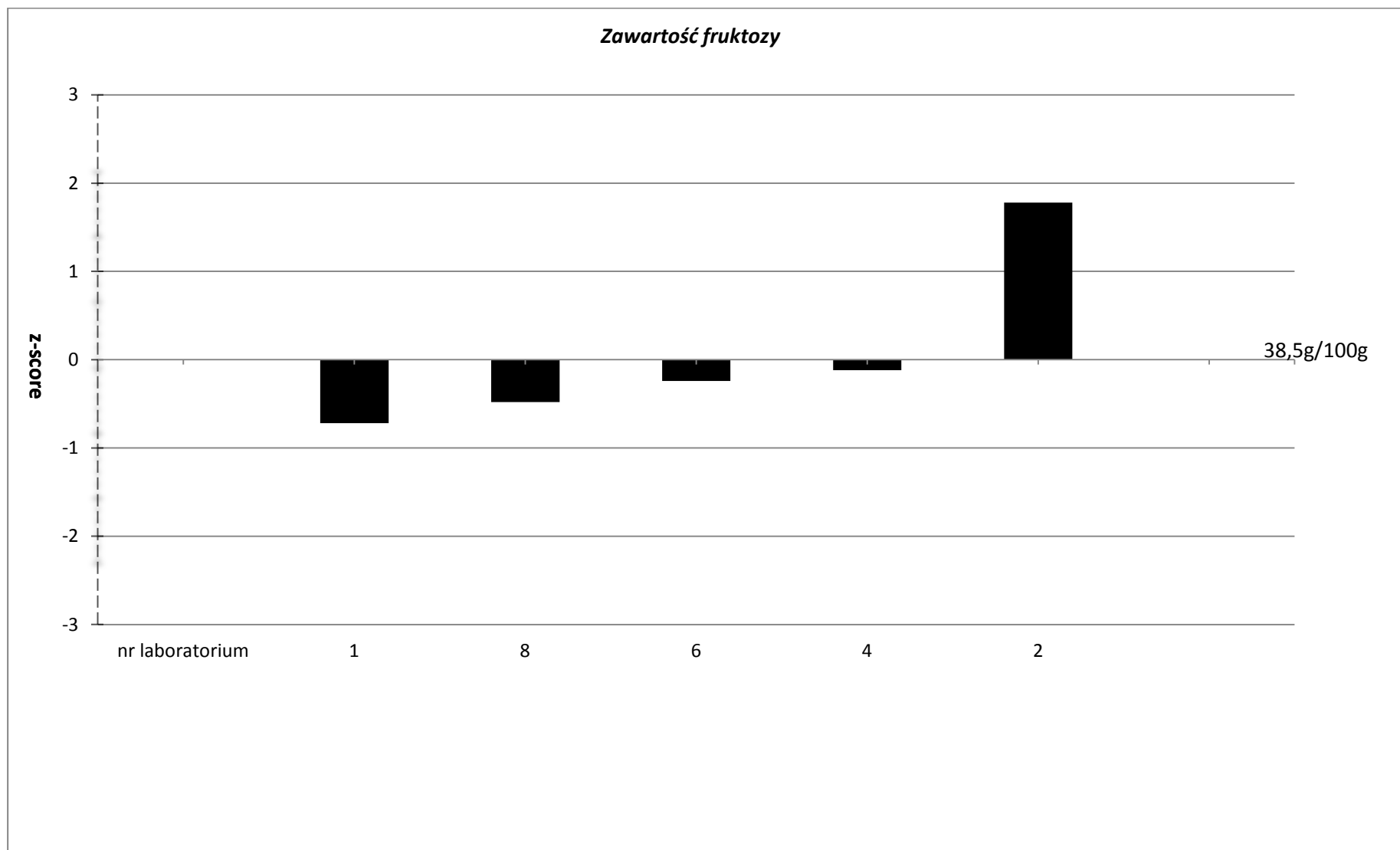
Tabela. 1. Wyniki badań międzylaboratoryjnych 2014r.

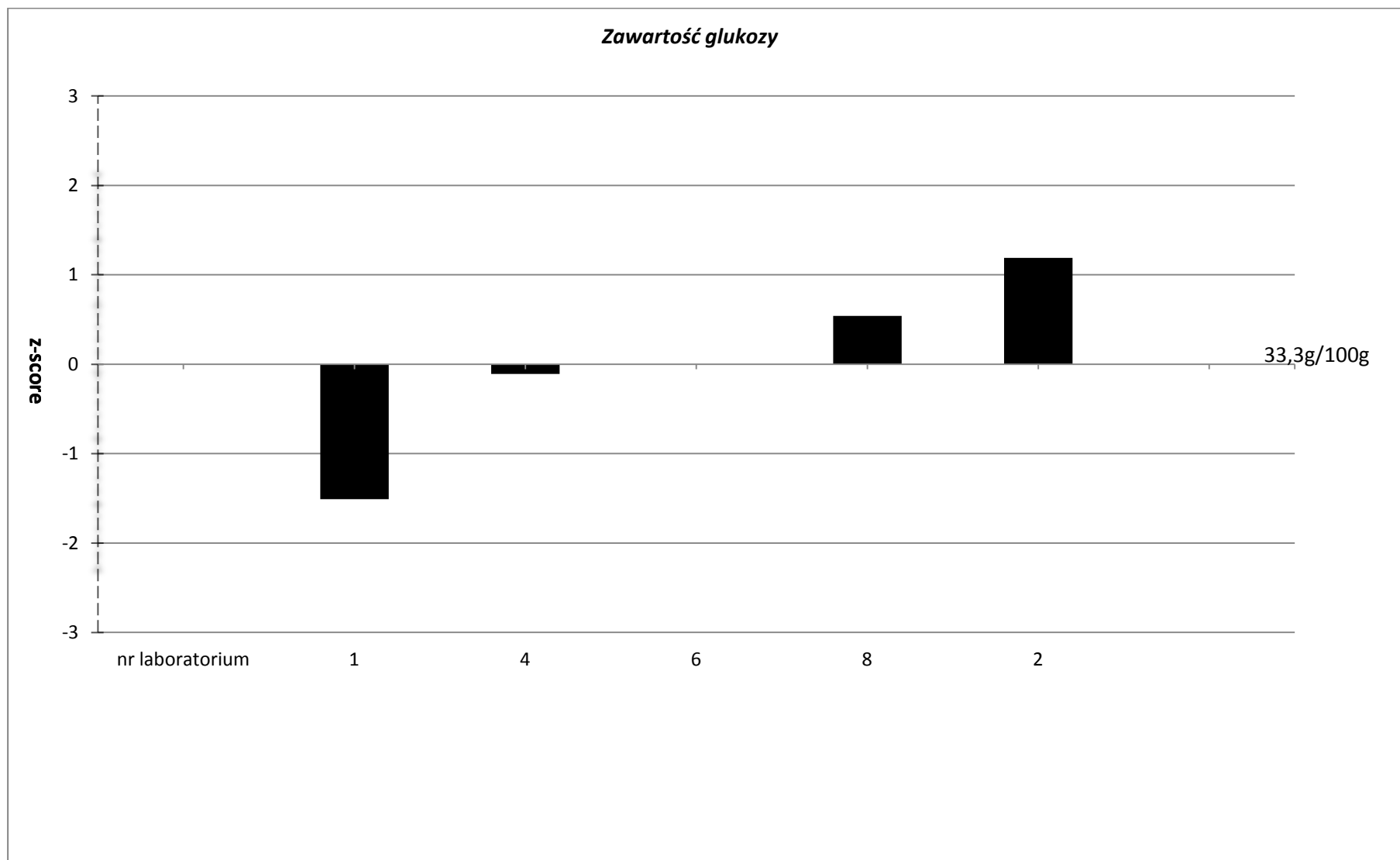
Badane cechy:	Jednostka	Lab. 1	Lab. 2	Lab. 3	Lab. 4	Lab. 5	Lab. 6	Lab. 7	Lab. 8	Wart. Refer.	SD
		02/01/14	02/02/14	02/03/14	02/04/14	02/05/14	02/06/14	02/07/14	02/08/14		
Zawartość wody	%	16,6	16,2	17	16,2	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	0,25
Zawartość fruktozy	g/100g	37,9	39,98	-	38,4	-	38,3	-	38,1	38,5	0,83
Zawartość glukozy	g/100g	31,9	34,4	-	33,2	-	33,3	-	33,8	33,3	0,93
Zawartość sacharozy	g/100g	-	-	-	<0,1	0,27	0,1	-	0,1		
F + G	g/100g	69,8	74,38	-	71,6	76,3	71,5	71,67	71,9	72,45	2,16
F/G		1,19	1,16	-	1,2	-	1,15	-	1,13	1,17	0,03
Zawartość turanozy	g/100g	1,1	1,47	-	-	-	-	-	-		
Zawartość maltozy	g/100g	3,3	4,09	-	-	-	-	-	-		
Zawartość trehalozy	g/100g	1,5	3,14	-	-	-	-	-	-		
Zawartość izomaltozy	g/100g	0,5	-	-	-	-	-	-	-		
Zawartość erlozy	g/100g	<0,5	-	-	-	-	-	-	-		
Zawartość melecycytozy	g/100g	<0,5	-	-	-	-	-	-	-		
HMF	mg/kg	6,4	10,85	-	7,3	10	4,9	7,29	5,6	7,5	2,20
LD	Schade	59,9	49,58	-	27,3*	44,5	56,6	29,4	34,6	43,1	13,03
Wolne kwasy	mval/kg	31,45	40,01	-	41,7	44	33,8	41,2	39	38,7	4,50

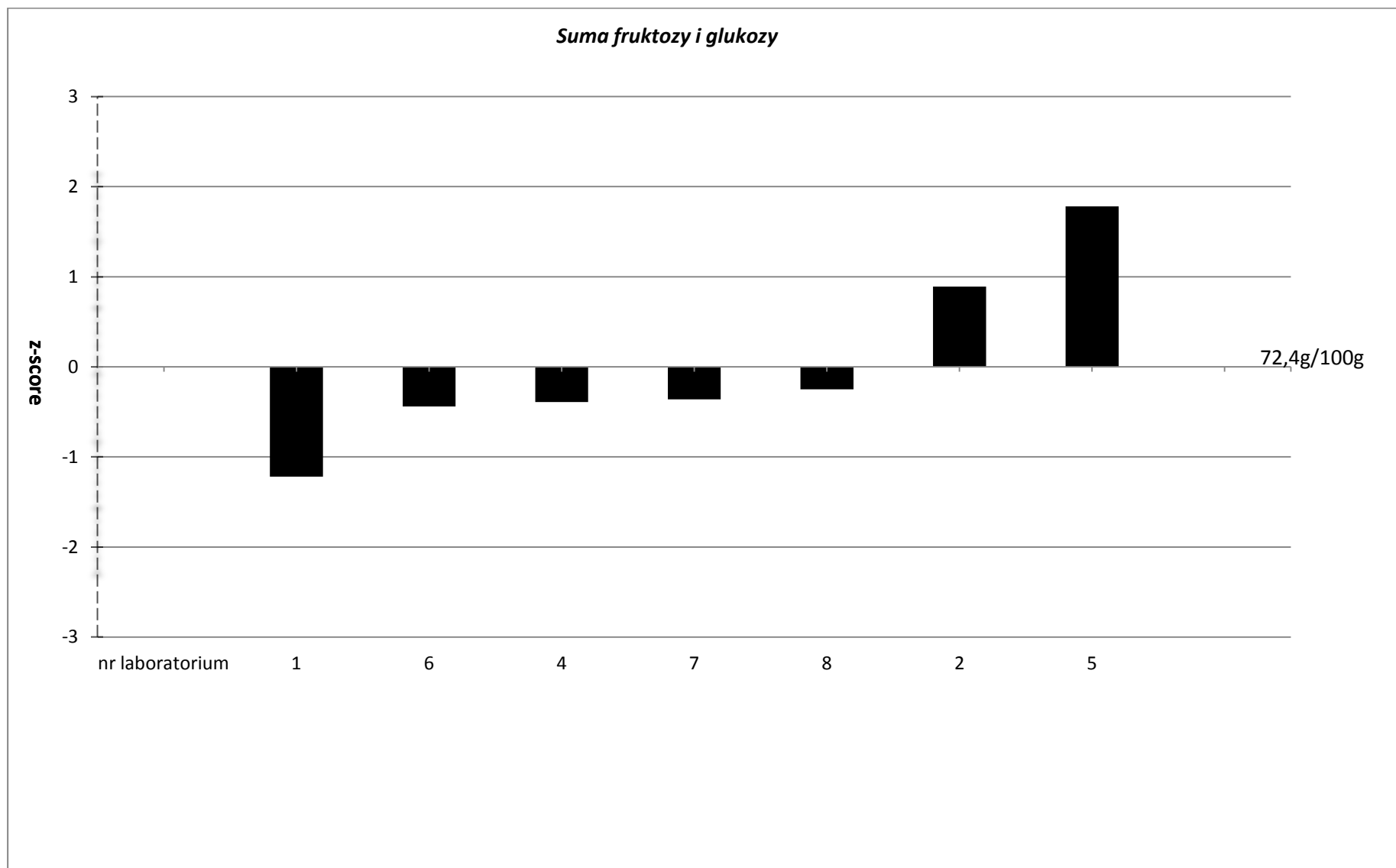
<b>Przewodność wł. Elekt.</b>	<b>mS/cm</b>	0,42	0,41	0,432	0,42	0,463	0,448	0,424	0,446	0,43	0,02
<b>Prolina</b>	<b>mg/100g</b>	67,5	63,75	-	65,1	-	-	-	65,7	65,5	1,56
<b>Identyfikacja odmiany</b>		-	Gryczany wielokwiatowy	-	wielokwiatowy	-	wielokwiatowy	-	wielokwiatowy		

**\*tabletki na 15 minut**

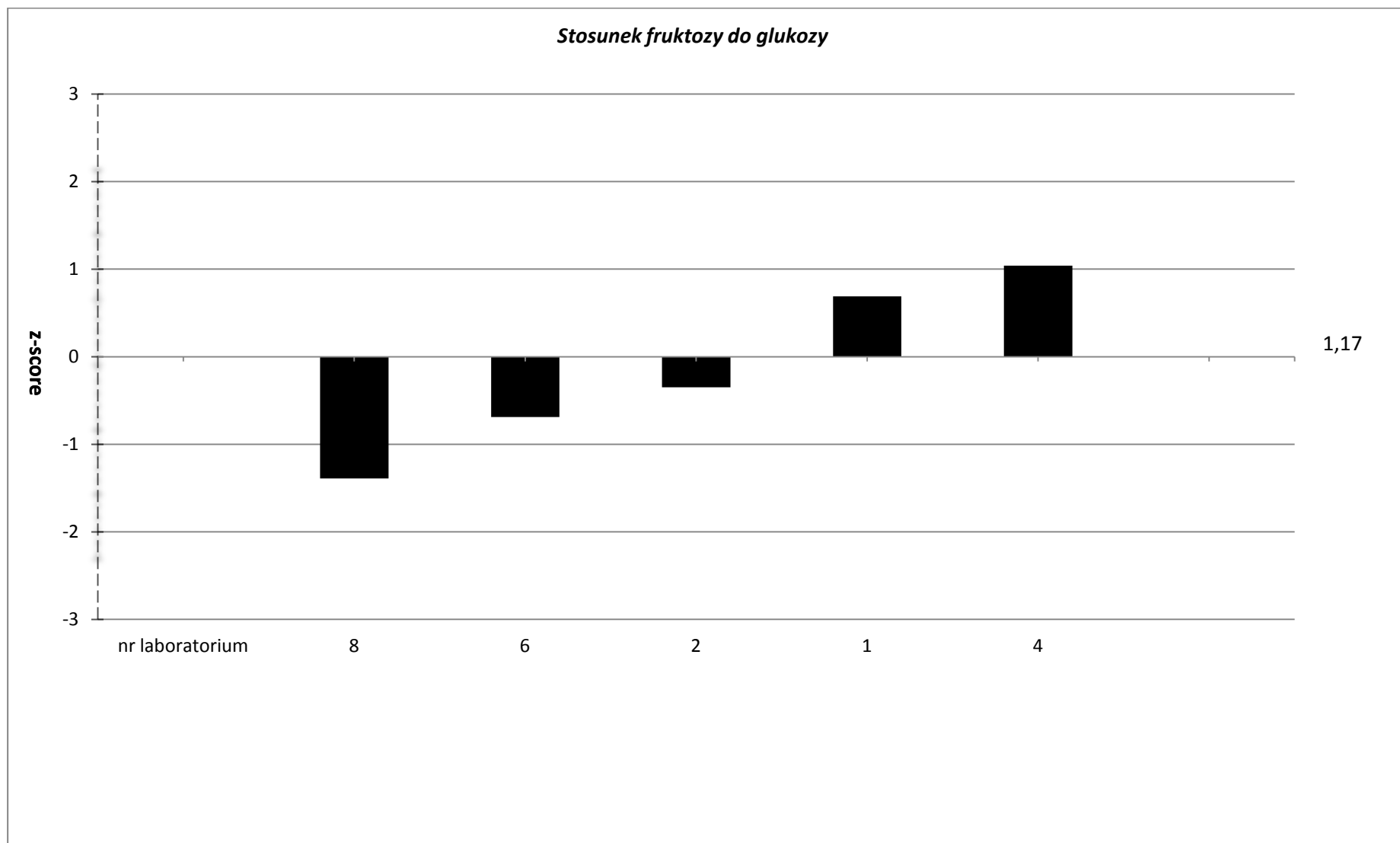


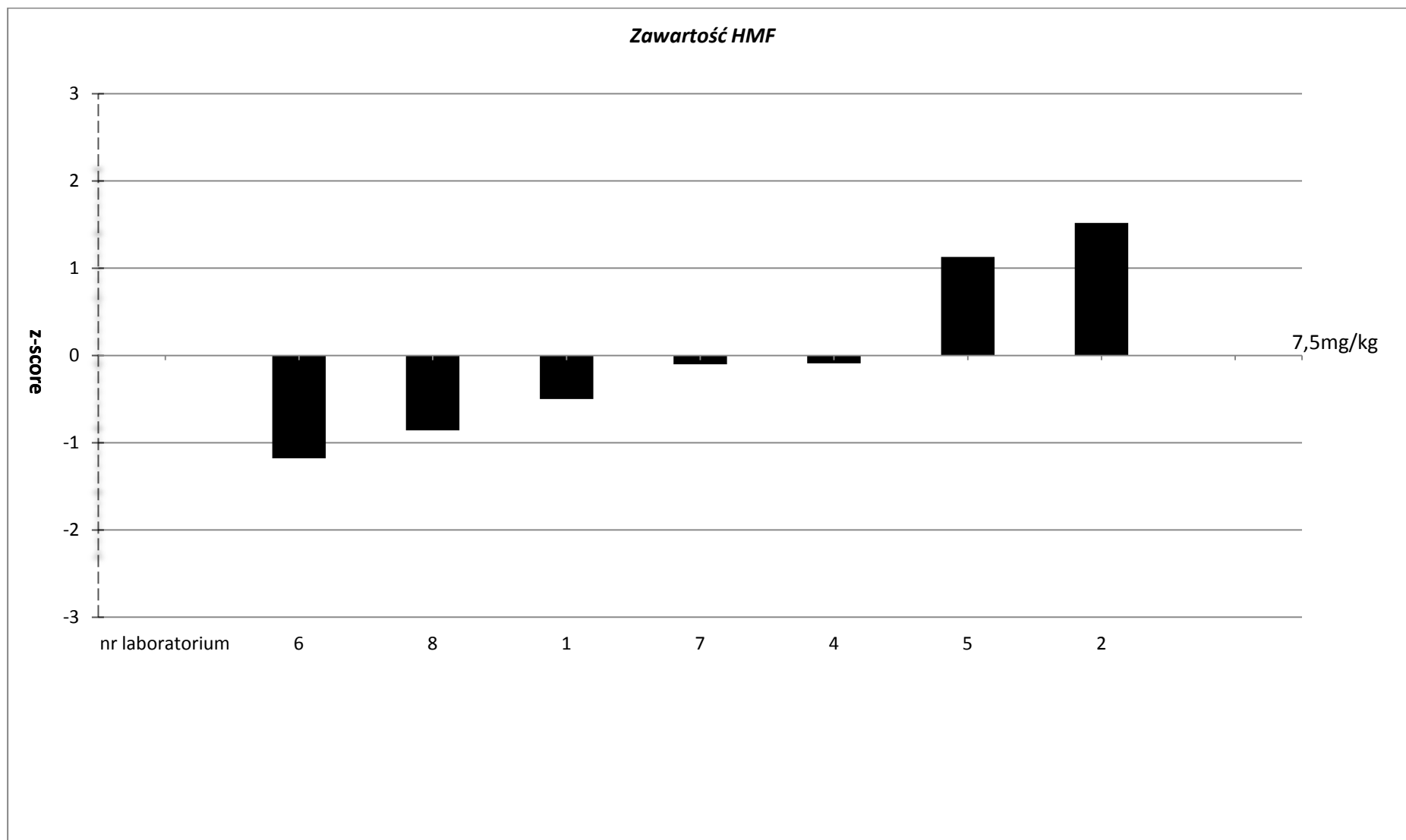


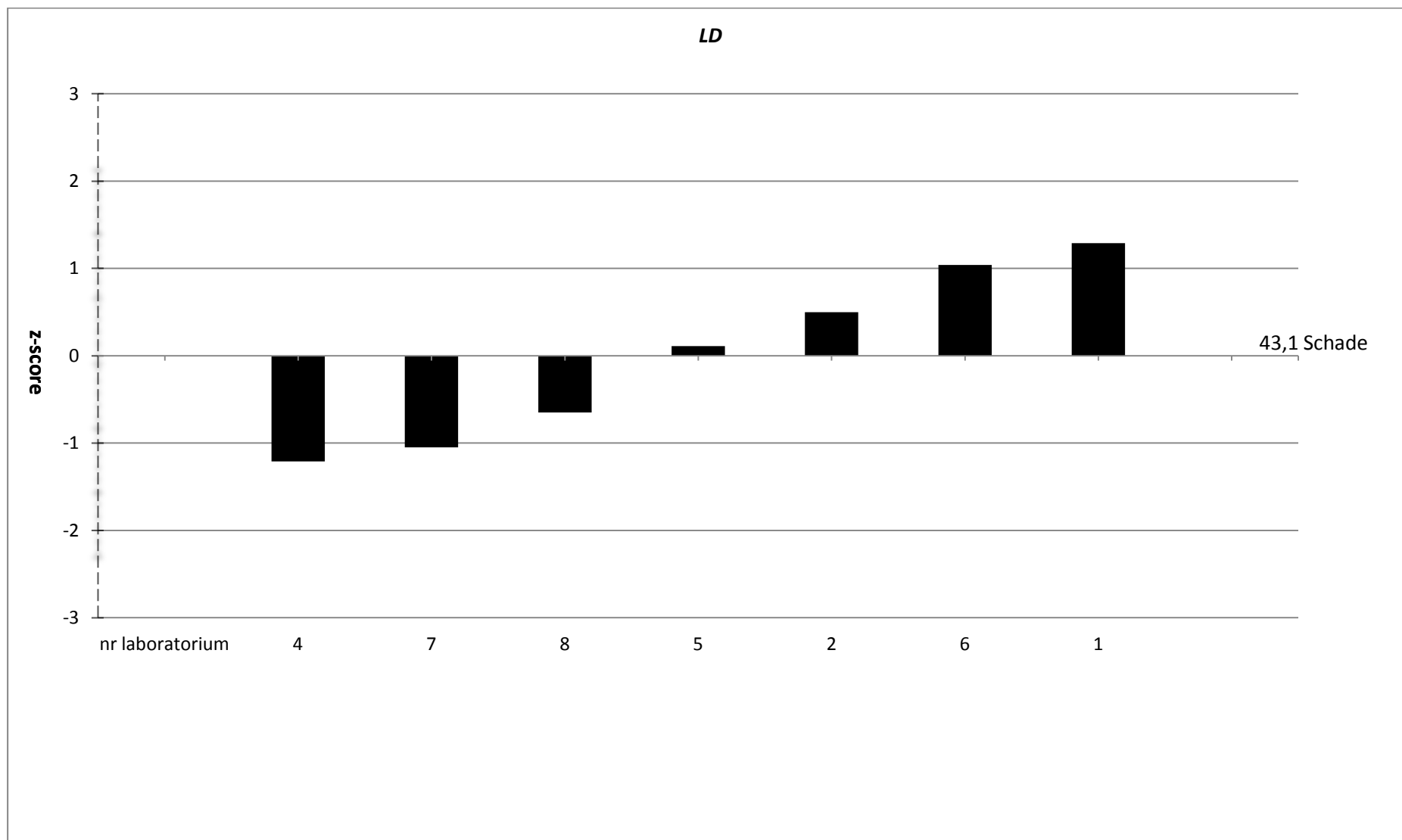


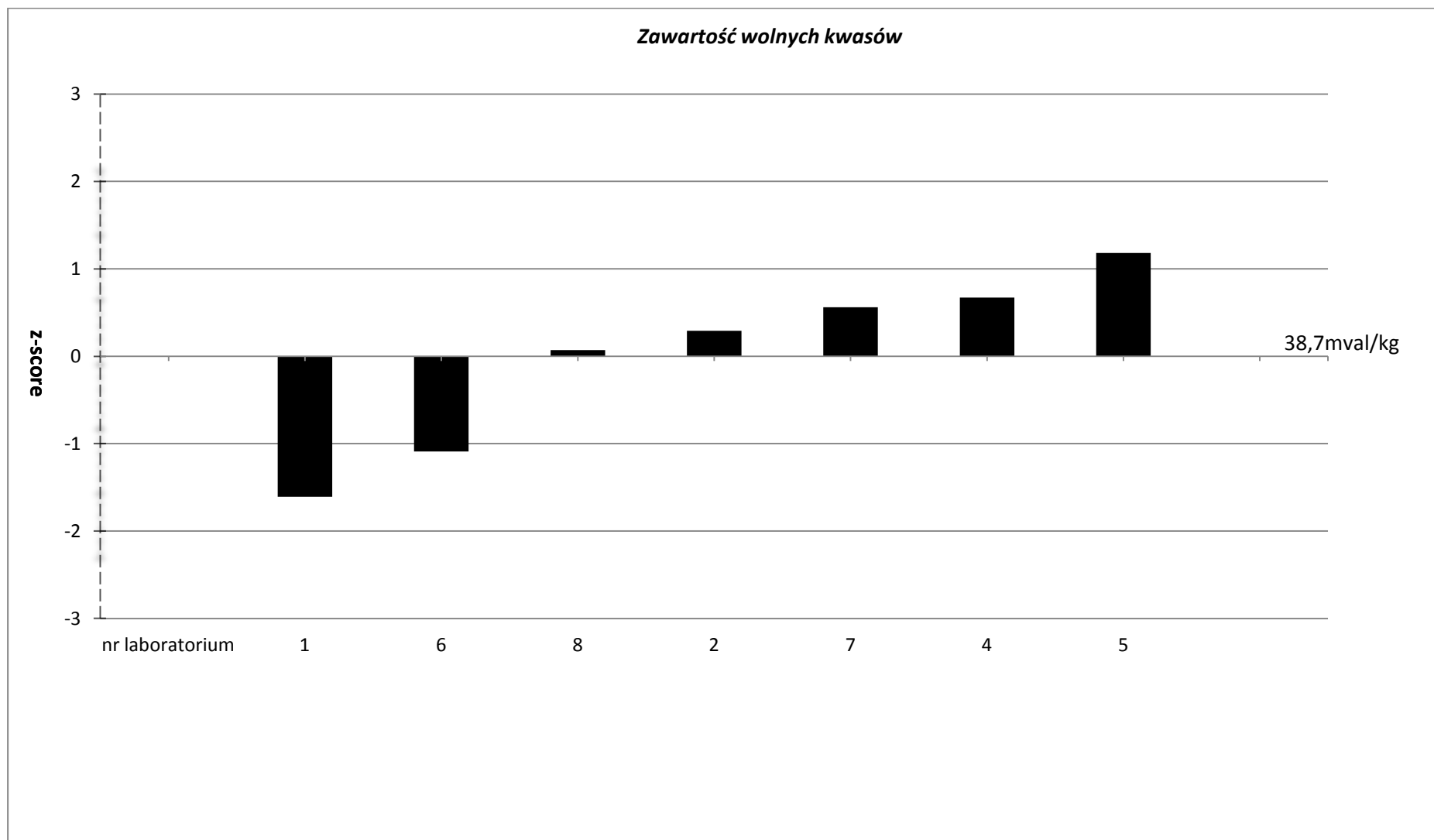


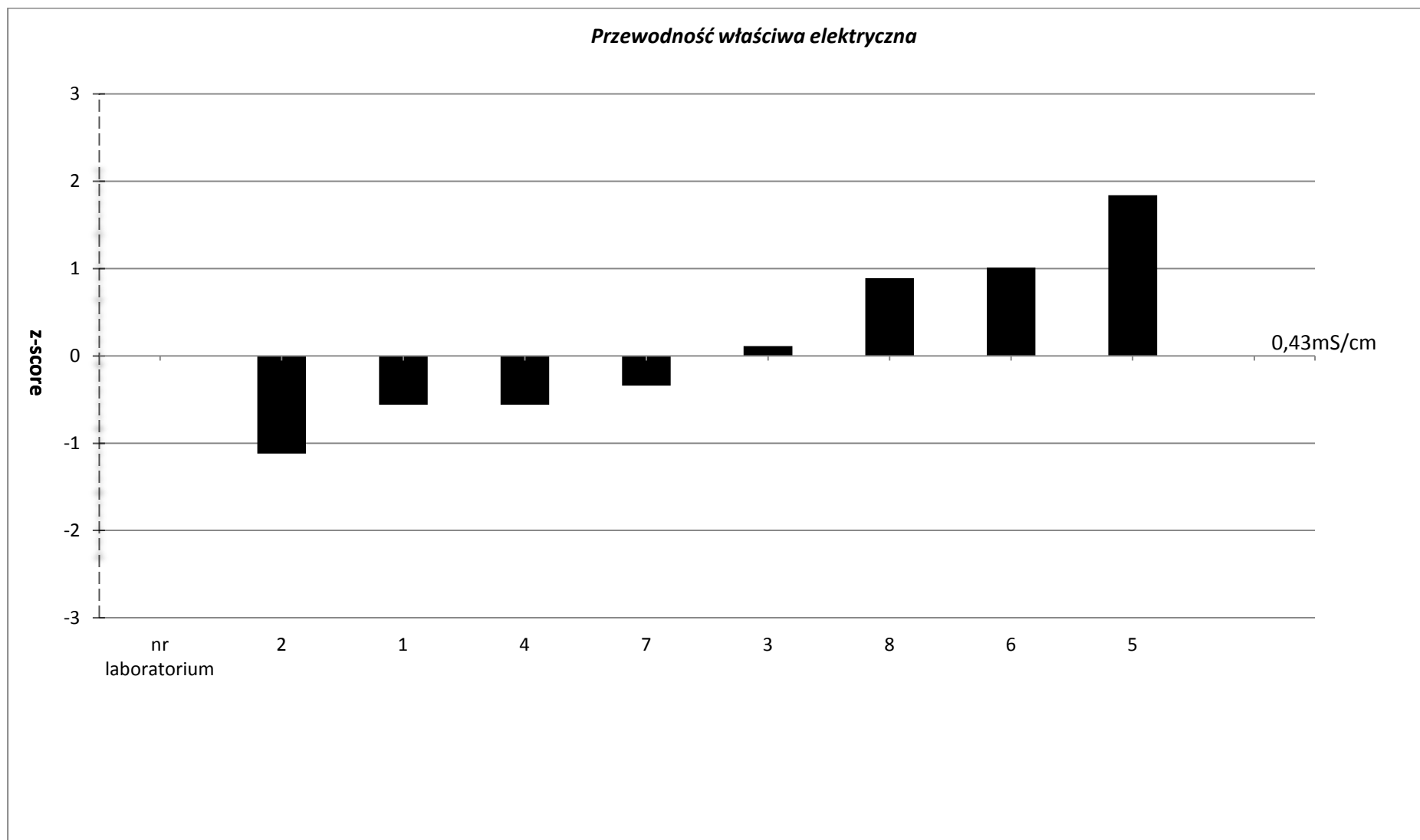


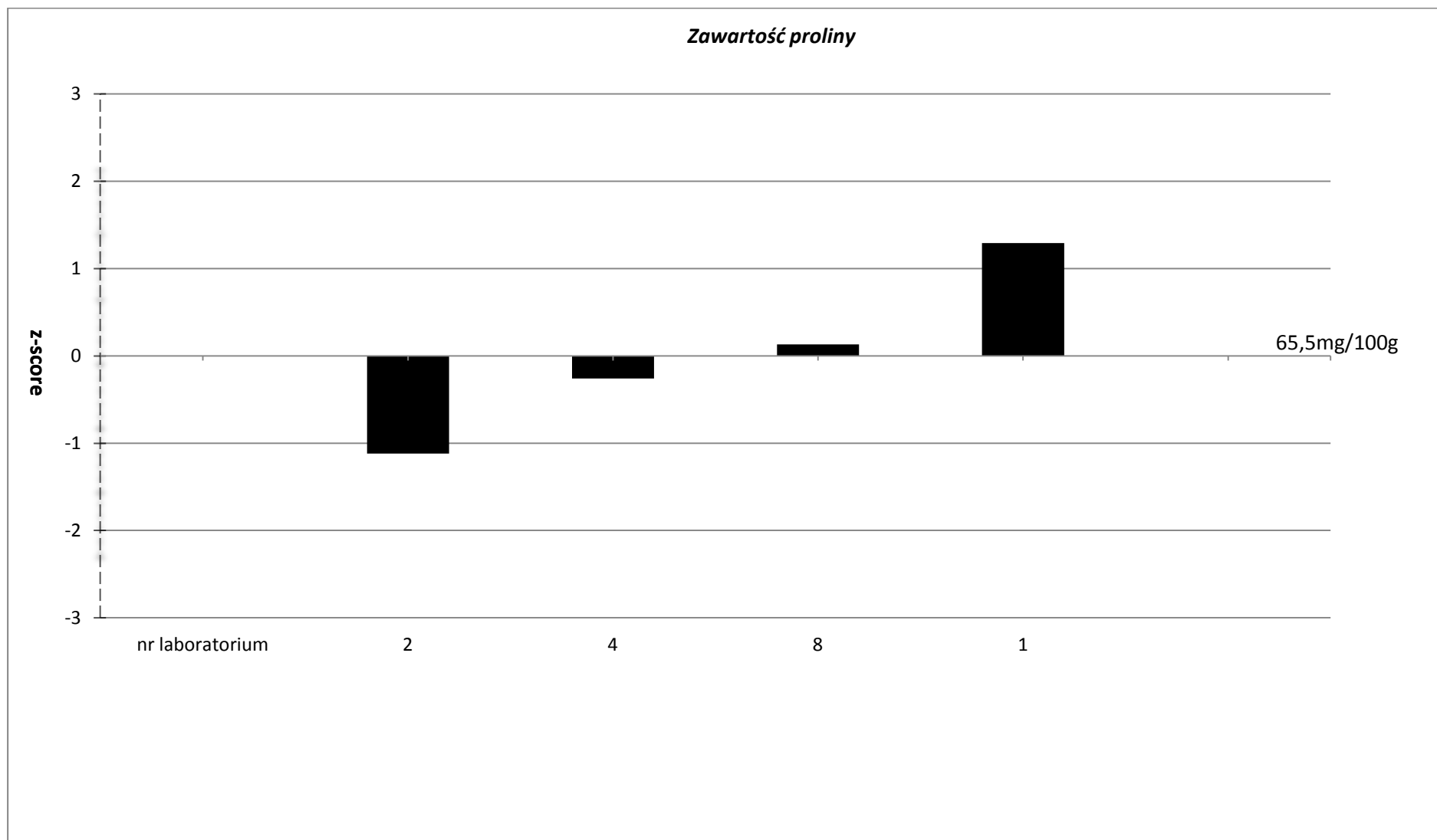












#### 4. Podsumowanie badań międzylaboratoryjnych

Materiał do badań został uśredniony poprzez wymieszanie i 3-krotne sprawdzenie każdego z badanych parametrów. Uśrednione miody po około 3 kg rozlano do pojemniczków i tego samego dnia wysłano do laboratoriów, które zgłosiły chęć udziału w tych badaniach.


Wszyscy uczestnicy zgodnie z planem odesłali do Laboratorium wyniki analiz.

Po uzyskaniu wyników i ich oszacowaniu nie wykluczaliśmy żadnego z nich.

Jest też duża różnica w wynikach porównywanych zawartości cukrów pomiędzy oznaczaniem metodą miareczkową a chromatograficzną.

Ogólnie widać bardzo dużą staranność i nie ma grubych błędów. Widać duże obeznanie Uczestników z produktem. Wszystkim gratuluję i przepraszam za przekroczenie czasu, w którym miałam się zmieścić z raportem

Kierownik Laboratorium Badania  
Jakości Produktów Pszczelich



dr hab. Hela Rybak-Chmielewska  
prof. nadzw.

## 5. Uwagi związane z analizą pyłkową

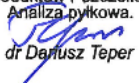
Podczas analizy wyników badań międzylaboratoryjnych stwierdzono rozbieżności pomiędzy wynikami analizy pyłkowej, a oceną organoleptyczną badanych próbek miodu.

Taka sytuacja ma miejsce w przypadkach wtórnego doprószenia miodu pyłkiem pochodzącym z pierzgi. Najczęstszą przyczyną wtórnego doprószenia miodu pyłkiem jest wirowanie przez pszczelarzy plastrów z komórkami pierzgi. Podczas tradycyjnej gospodarki pasiecznej pszczelarze, w celu zniwelowania nastroju rojowego w czasie intensywnego rozwoju rodzin pszczelich, poddają świeże ramki z wtopioną węzą (cienkie arkusze wosku z wytłoczonymi na powierzchni zaczątkami komórek). W momencie gdy rodzina pszczela jest tak silna, że plastry wypełniają cały korpus ula, aby dodać węzę, należy usunąć część plastrów z gniazda i przenieść je do miodni. Wykorzystuje się wówczas plastry z tzw. czerwem zasklepionym, w pobliżu którego zwykle znajdują się komórki z pierzgą. Po kilku dniach z tych plastrów wygryzają się młode pszczoły, a puste komórki oraz te nie do końca uzupełnione pierzgą są wypełniane nektarem. Na początku nektar, a później miód, ze względu na zawartość wody, powoduje rozmięknienie pierzgi, która w czasie odwirowania miodu, w części lub w całości, wydostaje się na zewnątrz powodując wtórne doprószenie miodu pyłkiem. Z tym problemem mamy do czynienia również wtedy, gdy pszczelarze nie stosują tzw. krat odgradowych, które oddzielają gniazdo od miodni.

O doprószeniu miodu pyłkiem z pierzgi świadczy wysoka całkowita liczba ziaren pyłku w 10g miodu. Można to stwierdzić już po odwirowaniu wodnego roztworu miodowego, kiedy to na dnie stożkowej próbki wirówkowej typu Falcon, uzyskamy grubszą warstwę osadu.

W przypadku stwierdzenia wtórnego doprószenia miodu pyłkiem pochodzącym z pierzgi, analiza pyłkowa nie może decydować o jego kwalifikacji do odmiany, ponieważ nie daje ona prawdziwych informacji na temat udziału nektaru z poszczególnych gatunków roślin w miodzie. W tym przypadku decydująca powinna być ocena sensoryczna i ewentualnie wyniki innych fizykochemicznych analiz (np. wynik badania stosunku fruktozy do glukozy w miodach akacyjnych i rzepakowych).

Podczas organizowania badań porównawczych w zakresie analizy pyłkowej najważniejsze jest sprawdzenie, przez porównanie wyników badań pomiędzy poszczególnymi laboratoriami, czy osoby wykonujące analizy poprawnie identyfikują pyłek znajdujący w osadzie miodowym.

Laboratorium Badania Jakości  
Produktów Pszczelich.  
Analiza pyłkowa.  
  
dr Dariusz Teper



## 6. CHARAKTERYSTYKA KRAJOWYCH MIODÓW ODMIANOWYCH

### Cechy organoleptyczne

**Miód z sadów** - głównie z nektaru jabłoni i wiśni, ma jasną kremowo-słomkową barwę, przyjemny kwiatowy i niezbyt silny zapach, łagodny słodki smak z przyjemnym charakterystycznym dla tej odmiany posmakiem. Przechowywany w temperaturze około 20°C krystalizuje z umiarkowaną szybkością, zwykle w ciągu trzech do sześciu tygodni. Miód z sadów jest specyficzną odmianą miodu wielokwiatowego wiosennego. Można go otrzymać jeżeli w pobliżu kwitnących sadów nie znajduje się pożytek konkurencyjny np. łąn kwitnącego rzepaku.

**Miód rzepakowy** - charakteryzuje się także jasną barwą - od prawie białej do kremowej, zapachem zbliżonym do zapachu kwiatów rzepaku, słodkim nieco gorzkawym smakiem. Miód ten krystalizuje bardzo szybko nawet w ciągu tygodnia od jego pozyskania.

**Miód akacjowy** - (z Robinii akacjowej) również o jasnej, kremowej barwie, z wyraźnie zwłaszcza w świeżym miodzie, wyczuwalnym, ale niezbyt silnym zapachem zbliżonym do zapachu Robinii i łagodnym słodkim smakiem. Ściśle jednodmianowy miód akacjowy, który w warunkach pożytkowych naszego kraju jest rzadkością, nie krystalizuje przez okres całego roku. Nasz miód akacjowy krystalizuje również bardzo wolno zwłaszcza w porównaniu z innymi krajowymi miodami odmianowymi. Przechowywany w temperaturze około 20°C pozostaje w postaci płynnej przez okres kilku miesięcy.

**Miód lipowy** - może mieć barwę bardzo jasną, prawie białą poprzez nieco ciemniejsze barwy, aż do bursztynowej z zielonkawym odcieniem, zależnie od domieszki spadzi, która zwykle towarzyszy nektarowaniu lipy i prawie zawsze występuje w tej odmianie miodu. Zapach miodu lipowego jest bardzo silny, podobny do zapachu kwiatów lipy; smak słodki z nieco gorzkawym posmakiem, lekko piekący. Miód ten w temperaturze 20°C krystalizuje w ciągu kilku tygodni.

**Miód wielokwiatowy** - charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem barwy. Zwykle mieści się ona w zakresie od jasnożółtej do ciemno-herbacianej. Posiada mniej lub bardziej intensywny zapach, zbliżony do zapachu kwiatów z nektaru których został wytworzony. Podobnie posmak może być różny, zależnie od składu nektaru. Przechowywany w temperaturze około 20°C krystalizuje w różnym czasie, od kilku tygodni do kilku miesięcy.

**Miód gryczany** - ma barwę ciemno-herbacianą do brązowej, zapach bardzo silny i utrzymujący się bardzo długo w czasie przechowywania, przypomina zapach kwiatów gryki. Miód ten ma słodki i zdecydowanie ostry, piekący smak. Krystalizacja miodu przebiega wolno, około dwóch, trzech miesięcy. Przechowywany w temperaturze pokojowej zwykle po pewnym czasie, w miarę postępowania procesu krystalizacji, rozdziela się na dwie warstwy: górną płynną i dolną skrzystalizowaną. W niższych temperaturach miód ten krystalizuje równomiernie.

**Miód z koniczyny czerwonej** - charakteryzuje się bursztynową barwą z jaśniejszym lub ciemniejszym odcieniem. Posiada niezbyt intensywny, kwiatowy zapach, słodki i łagodny smak. Miód ten krystalizuje z umiarkowaną szybkością, zwykle od trzech, czterech tygodni, do dwóch miesięcy.

**Miód wrzosowy** - ma barwę bursztynowo-herbacianą z jaśniejszym lub ciemniejszym odcieniem, o silnym i bardzo przyjemnym zapachu, nieco podobnym do zapachu kwiatów wrzosu, i słodkim, lekko gorzkawym, charakterystycznym, bardzo przyjemnym smaku.

W temperaturze 20°C miód wrzosowy krystalizuje w ciągu kilku tygodni w galaretowatą masę. Taki specyficzny sposób żelowania jest właściwy tylko dla miodu wrzosowego.

**Miód nektarowo-spadziowy** - charakteryzuje się brunatną barwą często z zielonkawym odcieniem, ma słabo wyczuwalny lekko korzenny zapach, słodki smak, czasem z łagodnym gorzkawym posmakiem. Proces krystalizacji zachodzi w tym miodzie w ciągu kilku tygodni.

**Miód spadziowy ze spadzi iglastej** - ma ciemną brązową barwę z zielonkawym lub szarzielonkawym odcieniem. Posiada silny charakterystyczny zapach, przypominający zapach igliwia lub żywicy. Słodki smak miodu spadziowego ma przyjemny, łagodny, nieco żywiczny posmak. Miód spadziowy krystalizuje w ciągu około pięciu do ośmiu tygodni. Przechowywany przez dłuższy okres w temperaturze około 20°C często rozwarstwia się na części: górną - płynną i dolną - skryształizowaną.

**Miód spadziowy ze spadzi liściastej** - ma barwę brązową, zwykle jaśniejszą od miodu ze spadzi iglastej, czasem z brunatnozielonkawym odcieniem. Smak słodki, charakterystyczny z gorzkawym posmakiem. W opinii wielu konsumentów jest to smak mniej atrakcyjny niż miodu spadziowego ze spadzi iglastej. Zapach tego miodu jest niezbyt silny ale specyficzny, w temperaturze około 20°C krystalizuje w ciągu kilku tygodni.

### **Charakterystyka chemiczna**

**Zawartość wody** - w próbkach miodów odmianowych mieściła się w granicach od 15 do 20%. Wyjątek stanowił miód wrzosowy z istotnie wyższą zawartością wody wynoszącą od 17,6 do 24,6%, średnio 20%.

**Zawartość cukrów redukujących** - w miodach nektarowych wahała się od 71,4% (średnio dla miodu wrzosowego) do 77,4% (średnio dla miodu rzepakowego).

Istotnie niższą zawartość cukrów redukujących w porównaniu z miodami nektarowymi odznaczały się miody nektarowo-spadziowe i spadziowe.

**Zawartość sacharozy** - wraz z melecytozą okazała się różna i w dużym stopniu zależna od surowca miodowego. Spośród miodów nektarowych wyróżnił się miód akacjowy, w którym zawartość sacharozy dochodziła nawet do 10%, a średnio wynosiła 7,7%. Istotnie wyższą od innych miodów nektarowych zawartością sacharozy (średnio 4,3%) odznaczył się także miód z sadów. W pozostałych miodach nektarowych zawartość sacharozy była znacznie niższa, najczęściej nie przekraczała 2%. Istotnie wyższe wartości w porównaniu z nektarowymi (z wyjątkiem miodu akacjowego i z sadów) uzyskano w przypadku miodów nektarowo-spadziowych (średnio-3,5%), i spadziowych (średnio -4,3%).

**Zawartość substancji mineralnych** (popiołu) - okazała się także w dużym stopniu zależna od surowca z jakiego miód został wytworzony. Miód nektarowy zawierał średnio dwa razy mniej popiołu niż nektarowo-spadziowy i około trzy razy mniej niż miód spadziowy. Spośród miodów nektarowych najbogatszym w substancje mineralne okazał się miód wrzosowy - średnio 0,35%, najuboższym akacjowy - średnio 0,097%. Wyniki przewyższające 0,5% uzyskano tylko w kilku próbkach miodu spadziowego.

**Kwasowość całkowita** - miodów odmianowych wynosiła od kilkunastu do pięćdziesięciu kilku mval/kg miodu. Najwyższymi wartościami kwasowości - średnio 48,5 mval/kg charakteryzował się miód gryczany. Stosunkowo niewielką kwasowość wykazały miody: rzepakowy (średnio 17,7 mval/kg), akacjowy (średnio 22,9 mval/kg) z sadów (średnio 23,1 mval/kg). Pomiędzy odmianami o najwyższej i najniższej kwasowości znalazły się miody: spadziowy i nektarowo-spadziowy.

**Zawartość wolnych kwasów** - w miodzie gryczanym mieściła się w granicach od 30,2 do 49,8, średnio 40,6 mval/kg. Trzydzieści kilka mval w kg zawierały miody wielokwiatowe, lipowe, koniczynowe, nektarowo-spadziowe i spadziowe. Najniższą zawartością wolnych kwasów charakteryzowały się miody pochodzące z wiosennych pożytków (średnio: rzepakowy - 13,9 z sadów - 16,5, akacjowy - 18,8 mval/kg).

**Laktony** - średnio wartości uzyskane dla tego parametru mieściły się w granicach od 3,8 mval/kg w przypadku miodu rzepakowego do 8,3 mval/kg w miodzie lipowym. Duże wahania stwierdzono w wynikach charakteryzujących odmiany, na przykład zawartość laktonów w miodzie akacjowym wynosiła od 0,9 do 6,6 mval/kg, a w wielokwiatowym od 3,4 do 14,0 mval/kg.

**Wartości pH** - miodów nektarowych wahały się w granicach od 3,6 do 4,4, średnio 4,1 niezależnie od odmiany. Natomiast pH miodów spadziowych - od 4,2 do 4,5, średnio 4,3.

**Aktywność enzymów** - inwertazy i  $\alpha$ -amylazy kształtowała się różnie w próbkach poszczególnych odmian. Najbogatszym w enzymy z miodów nektarowych okazał się miód gryczany z aktywnością inwertazową wynoszącą od 26,8 do 41,1 (w gramach sacharozy zinwertowanej przez enzymy zawarte w 100 g miodu w ciągu 1 godziny). Miód lipowy charakteryzował się prawie równie wysoką aktywnością inwertazową. Wyniki na podobnym do miodu lipowego poziomie uzyskano także w przypadku miodów: wrzosowego, koniczynowego, wielokwiatowego, spadziowego i nektarowo-spadziowego (miody o ciemniejszym zabarwieniu). Najniższą aktywność enzymatyczną wykazały miody: akacjowy i rzepakowy (o jasnym zabarwieniu). Szeroką rozpiętość wyników zwłaszcza w przypadku -amylazy stwierdzono w obrębie poszczególnych odmian miodu.

**Przewodność elektryczna** - przedstawiona w  $10^{-4}S \times cm^{-1}$  wahała się w dość szerokich granicach wynoszących od 2,9 (średnio w miodzie z sadów) do 8,77 (średnio w miodzie spadziowym), a w wartościach skrajnych od 1,66 do 11,90. Najwyższą przewodnością właściwą odznaczyły się miody spadziowe, a w miodach nektarowych - miód wrzosowy, następnie lipowy i gryczany. Istotnie niższą przewodnością charakteryzowały się wśród miodów nektarowych: akacjowy, z sadów i rzepakowy.

Na podstawie statystycznego opracowania wyników badane odmiany miodu można podzielić na trzy grupy, w których mają one podobne właściwości. Jako jedna grupa o wspólnych właściwościach wyodrębniły się miody nektarowe z lata - wielokwiatowy, lipowy, z koniczyny czerwonej. Na 11 badanych cech w tych miodach w 10 nie stwierdzono istotnych różnic. Najwięcej bo aż 7 wspólnych z tą grupą właściwości wykazał miód gryczany (tabela 2). W drugą wyraźną grupę zebrały się miody: spadziowy, nektarowo-spadziowy i wrzosowy. Nie stwierdzono między nimi istotnych różnic w ośmiu badanych cechach (tabela 3). Trzecią grupę utworzyły miody nektarowe wiosenne: z sadów, rzepakowy i akacjowy. Nie stwierdzono między nimi istotnych różnic w siedmiu badanych właściwościach. Te trzy grupy są powiązane między sobą pięcioma lub sześcioma właściwościami wspólnymi (tabela 4). Cechami miodu, które w największym stopniu zależą od pochodzenia roślinnego nektaru okazały się - przewodność elektryczna i zawartość sacharozy.

**Tabela 2.** Charakterystyka chemiczna miodów odmianowych z pełni lata (wartości średnie)

Badane parametry	Miód			
	wielokwiatowy	lipowy	gryczany	z koniczyny czerwonej
Woda (%)	17,70	18,00	18,80	18,20
Cukry redukujące (%)	75,10	73,10	77,20	74,60
Sacharoza (%)	1,40	1,50	0,80	1,80
pH	4,10	4,00	4,00	4,00
Laktony (mval/kg)	8,00	8,30	7,90	6,30
Kwasowość ogólna (mval/kg)	40,10	39,00	48,50	40,20
Wolne kwasy (mval/kg)	31,10	31,40	40,60	33,90
Inwertaza *	20,40	24,90	36,60	23,00
$\alpha$ -amylaza *	47,50	55,50	58,90	49,20
Popiół (%)	0,24	0,23	0,19	0,20
Przewodność elektryczna ( $10^{-4}$ S $\text{cm}^{-1}$ )	4,20	5,30	5,00	5,10

\* - aktywność inwertazy i  $\alpha$ -amylazy - w gramach substratu rozłożonego przez enzym zawarty w 100 g miodu w ciągu 1 godziny w warunkach oznaczania.

**Tabela 3.** Charakterystyka chemiczna miodów odmianowych jesiennych (wartości średnie)

Badane parametry	Miód		
	nektarowo-spadziowy	spadziowy	wrzosowy
Woda (%)	16,80	18,10	20,10
Cukry redukujące (%)	69,90	67,90	71,40
Sacharoza (%)	3,50	4,30	0,80
pH	4,20	4,30	4,20
Laktony (mval/kg)	5,60	4,90	4,30
Kwasowość ogólna (mval/kg)	39,20	37,80	31,50
Wolne kwasy (mval/kg)	34,00	31,80	26,60
Inwertaza *	25,90	26,20	19,90
$\alpha$ -amylaza *	47,20	56,40	48,40
Popiół (%)	0,37	0,52	0,35
Przewodność elektryczna ( $10^{-4}$ S $\text{cm}^{-1}$ )	7,00	8,00	6,90

\* - objaśnienia w tabeli 2

**Tabela 4.** Charakterystyka chemiczna miodów odmianowych wiosennych (wartości średnie)

Badane parametry	Miód		
	z sadów	rzepakowy	akacyjny
Woda (%)	17,90	17,70	17,40
Cukry redukujące (%)	74,50	77,70	72,50
Sacharoza (%)	4,30	1,00	7,70
PH	4,20	4,10	4,20
Laktony (mval/kg)	6,50	3,80	4,10
Kwasowość ogólna (mval/kg)	23,10	17,70	22,90
Wolne kwasy (mval/kg)	16,50	13,90	18,80
Inwertaza*	23,30	18,40	17,60
$\alpha$ -amylaza*	35,70	29,60	32,30
Popiół (%)	0,13	0,12	0,10
Przewodność elektryczna ( $10^{-4}$ S $cm^{-1}$ )	2,20	3,00	2,40

\* - objaśnienia w tabeli 2