

KWASOWOŚĆ OWOCÓW ODMIAN JABŁONI W OKRESIE NAJWIĘKSZEJ PODAŻY DLA PRZETWÓRSTWA

The acidity of fruit of apple trees cultivars in the period of the highest supply for processing

Janusz Suszyna

Wyższa Szkoła Humanistyczno-Przyrodnicza

ul. Krakowska 26, 27-600 Sandomierz

e-mail: wshp@wshp.sandomierz.pl

ABSTRACT

A field experiment was carried out in years 2001-2004 in the region of Sandomierz. Six cultivars of apple trees: 'Elise', 'Idared', 'Jonagold', 'Ligol', 'Pinova' and 'Shampion' were taken into consideration. The analysis of the fruit was made from August to October. It has shown large variability of acidity depending on the cultivar, the date of harvest and the year. 'Idared' and 'Elise' were characterized by the high acidity, 'Shampion' by the lowest one. The lowest variability of acidity in the concerned period of time were observed for 'Pinova' and 'Elise', the highest one for 'Jonagold' and 'Idared'. Higher acidity was found in the years with low temperature, it is when the average temperature of summer months did not exceed 20°C.

Key words: apple, fruit, cultivar, acidity

WSTĘP

Około 60% zbiorów owoców jabłoni, jako dominującego gatunku roślin sadowniczych uprawianego w Polsce, przeznaczanych jest dla przetwórstwa (Nosecka i in. 2004). Owoce te stanowią produkt uboczny przy intensywnej produkcji jabłek deserowych lub pochodzą z sadów przydomowych, których areał sukcesywnie się zmniejsza. Ze względu na znaczne różnice cen owoców przemysłowych w poszczególnych latach, nie zawsze gwarantujących zwrot kosztów uprawy, sady z przeznaczeniem dla przemysłu nie są zakładane (Kruczyńska i Rutkowski 2004). W ostatnich latach obserwuje się jednak zainteresowanie sadami przemysłowymi.

Zawartość poszczególnych związków w owocach zależy od odmiany, warunków środowiskowych, agrotechniki (Lipecki i Libik 2003; Suszyna 2004) oraz położenia owoców w koronie drzewa (Rutkowski i Płocharski 2004). Zawartość kwasów i ekstraktu w istotny sposób wpływa na

przydatność owoców do celów przemysłowych. Opisywana w literaturze kwasowość poszczególnych odmian owoców opiera się najczęściej na analizach wykonywanych w okresie dojrzałości zbiorczej lub konsumpcyjnej (Skrzyński i in. 2004). Pozyskiwanie natomiast największej masy owoców o wysokiej kwasowości dla przemysłu odbywa się w okresie przerzedzania i sortowania w czasie zbiorów, w sierpniu, wrześniu i październiku, a ich jakość zależy w dużym stopniu od okresu zbioru (Jarczyk i Berdowski 1997). W późniejszym okresie dojrzewania notuje się obniżanie kwasowości (Pijanowski i in. 1973), a jej wartość zależy głównie od warunków przechowywania (Nabiałek i Ben 2000).

Celem przeprowadzonych badań było określenie zawartości kwasów w owocach jabłoni w rejonie Sandomierza, w okresie największej ich podaży dla przetwórstwa.

MATERIAŁ I METODY

Tabela 1

Średnia temperatura i suma opadów w latach 2001-2004 – Average temperature and total amount of rainfall in 2001-2004

Lata/ Years	Miesiące/Months						Dla roku For year
	V	VI	VII	VIII	IX	VII-VIII	
Średnia temperatura/Mean temperature (°C)							
2001	14,7	15,2	20,1	19,2	12,1	19,7	9,13
2002	17,1	17,4	21,0	20,2	13,1	20,6	9,25
2003	16,3	18,0	19,9	19,5	14,1	19,7	8,31
2004	12,3	16,3	18,3	18,5	13,5	18,4	8,38
1985 - 2005	14,1	16,6	18,8	18,3	13,1	18,6	X
Suma opadów/Total rainfall (mm)							
2001	33,6	85,4	187,5	55,9	92,0	243,4	679,1
2002	45,8	76,7	82,9	35,9	38,7	118,8	488,4
2003	77,7	46,4	60,8	15,7	42,5	76,5	388,8
2004	52,3	60,8	90,2	55,9	10,5	146,1	509,1
1985 - 2005	59,5	71,9	84,5	67,1	51,9	151,6	X

Według Stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Sandomierzu
According to Institute of Meteorology and Water Management in Sandomierz

Badania prowadzono w latach 2001–2004 na owocach sześciu odmian jabłoni: ‘Elise’, ‘Idared’, ‘Jonagold’, ‘Ligol’, ‘Pinova’ i ‘Szampion’, okulizowanych na podkładce M.26. Lata badań cechowały się dużym

zróznicowaniem podstawowych czynników klimatycznych – temperatury i opadów (tab. 1). Owoce pobierano z sadu produkcyjnego położonego w I strefie mikroklimatycznej rejonu sandomierskiego (zawsze z tej samej grupy drzew, w ilości około 5 kg każdej odmiany) (Suszyńska 2003).

Próby owoców z poszczególnych odmian pobierano na początku każdej dekady sierpnia, września i października. Owoce myto, rozdrabniano, wyciskano w tkaninie nylonowej, sączono przez bibułę filtracyjną, a uzyskany sok poddawano badaniom.

Kwasowość przesączy oznaczono miareczkując roztworem wodorotlenku sodowego 0,1 N przy użyciu titratora produkcji Metrohm (Szwajcaria), otrzymując wynik w g kg^{-1} kwasu winowego przy pH 7,0 (PN-90/A-75101/04). Pomiary wykonywano w trzech powtórzeniach.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy użyciu metody analizy wariancji dla układu dwuczynnikowego (odmiany x dekady), przyjmując za powtórzenie lata (bloki). Do oceny istotności różnic między średnimi użyto przedziałów ufności Tukeya, przyjmując poziom istotności 5%.

WYNIKI I DYSKUSJA

Tabela 2

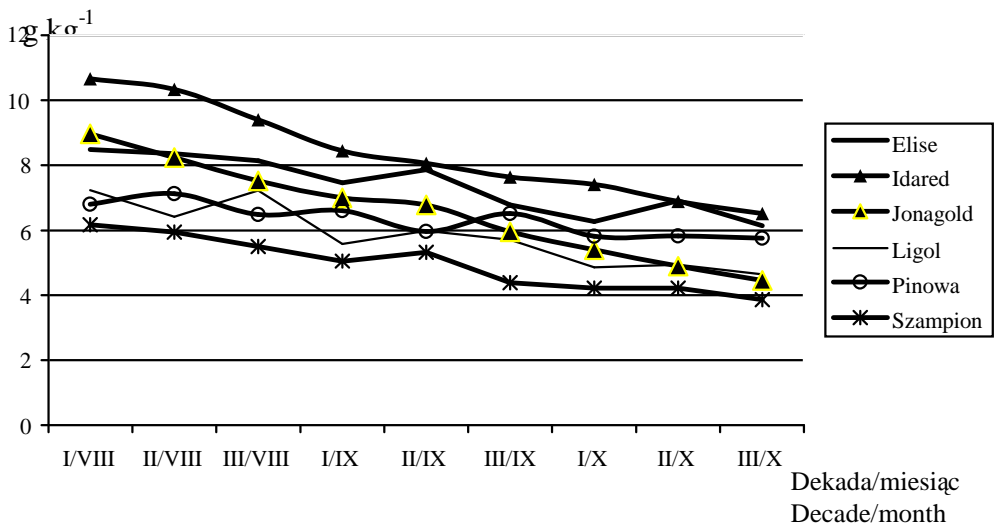
Kwasowość [g kg^{-1}] owoców odmian jabłoni w zależności od dekady miesiąca. Wartości przeciętne dla lat 2001-2004 – The acidity of apple fruit depending on the decade of a month [g kg^{-1}]. The average values for years 2001-2004

Odmiana Cultivar	Dekada/miesiąc – Dekade/month								
	I/VIII	II/VIII	III/VIII	I/IX	II/IX	III/IX	I/X	II/X	III/X
'Elise'	8,49 b	8,36 b	8,14 ab	7,46 ab	7,87 a	6,78 ab	6,27 ab	6,91 a	6,14 a
'Idared'	10,66 a	10,34 a	9,40 a	8,45 a	8,06 a	7,64 a	7,41 a	6,89 a	6,52 a
'Jonagold'	8,97 b	8,24 b	7,52 bc	7,00 b	6,78 b	5,96 bc	5,40 bcd	4,89 b	4,45 bc
'Ligol'	7,24 c	6,42 c	7,23 bc	5,58 cd	5,99 bc	5,71 c	4,85 cd	4,93 b	4,64 bc
'Pinova'	6,80 c	7,13 bc	6,49 cd	6,61 bc	5,97 bc	6,52 bc	5,82 bc	5,83 a	5,76 ab
'Szampion'	6,17 c	5,95 c	5,50 d	5,05 d	5,33 c	4,38 d	4,21 d	4,21 b	3,86 c
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	1,4509	1,3230	1,4050	1,0281	1,0884	0,9984	1,3947	1,1401	1,4050

Objaśnienie – Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie 5%.
Explanation – Means within columns followed by different letters are significantly different at 5%

W latach 2001-2004, w okresie od sierpnia do końca października, średnia kwasowość owoców badanych odmian wyniosła $6,58 \text{ g kg}^{-1}$ i była nieco wyższa od średniej podawanej w innych pracach (Pijanowski 1973).

Znaczne zróżnicowanie kwasowości uzależnione było od odmiany, okresu pobierania próbek i lat badań. Najwyższą kwasowością cechowały się owoce odmian 'Idared' ($8,37 \text{ g kg}^{-1}$) i 'Elise' (tab. 2). Najniższą kwasowość miały owoce 'Szampion' ($4,96 \text{ g kg}^{-1}$) i 'Ligol' ($5,84 \text{ g kg}^{-1}$). Skala zróżnicowania kwasowości między odmianami jest porównywalna z wynikami innych autorów (Kühn i Thybo 2001; Skrzyński i in. 2004). Dla wszystkich odmian w miarę opóźniania terminu pobierania prób obserwowano spadek kwasowości (rys. 1).

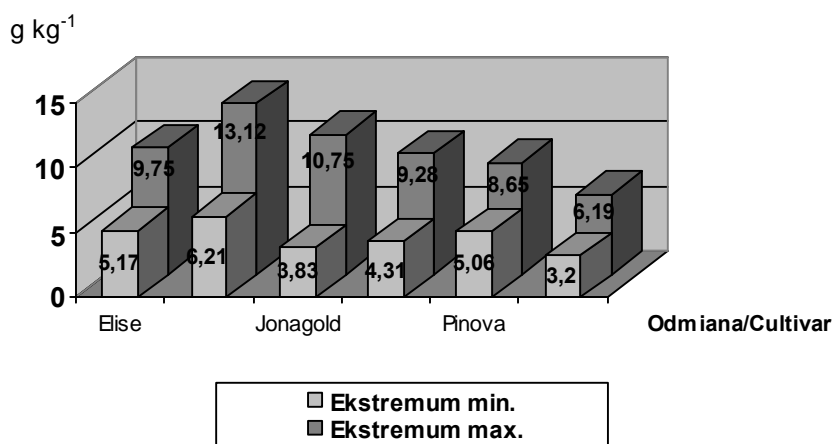


Rysunek 1. Dynamika zmian kwasowości owoców dla odmian [g kg^{-1}] – The dynamics of changeability of fruit acidity for cultivars [g kg^{-1}]

Najmniejszy spadek kwasowości w okresie zbiorów cechował owoce odmiany 'Pinowa' ($1,37 \text{ g kg}^{-1}$) i tym samym można ją uznać za najbardziej stabilną w zachowaniu tego parametru. Największe zróżnicowanie kwasowości w analizowanym okresie charakteryzowało owoce 'Jonagold' ($4,52 \text{ g kg}^{-1}$) i 'Idared' ($4,14 \text{ g kg}^{-1}$) (tab. 2).

Duże zróżnicowanie kwasowości obserwowano w zależności od terminu zbioru owoców poszczególnych odmian (rys. 2). Najniższy poziom

kwasowości obserwowano w ostatnich terminach zbioru owoców odmian ‘Szampion’ i ‘Jonagold’, a najwyższy w terminie sierpniowym w owocach odmian ‘Idared’ i ‘Jonagold’. Uzyskane wyniki potwierdzają opinie o zależności jakości jabłek kierowanych do przemysłu od okresu zbioru, a w praktyce optymalne stadium dojrzałości, przy wysokiej kwasowości i niskiej zawartości skrobi, występuje w sierpniu i wrześniu (Jarczyk i Berdowski 1997). Uwzględniając średnie poziomy kwasowości oraz ekstremalne wyniki pomiarów można stwierdzić, że owoce odmiany ‘Jonagold’ cechowały się największym zróżnicowaniem kwasowości w analizowanym okresie.



Rysunek 2. Ekstremalna kwasowość dla wybranych pojedynczych pomiarów – The extreme value for selected individual measurement

Pomimo obserwowanej zmienności kwasowości owoców odmiany ‘Idared’ w analizowanym okresie, najwyższy poziom minimalnej jej wartości i najwyższy maksymalnej, stawiają tę odmianę w czołówce pod względem przydatności dla przetwórstwa. Nie bez znaczenia dla producenta jest również fakt, że wysoki poziom kwasowości utrzymuje się do końca października, do czasu pełnego wykształcenia owoców i osiągnięcia najwyższego plonu z jednostki powierzchni.

Na podobnie wysoką ocenę zasługuje odmiana ‘Elise’. Spadek kwasowości owoców w analizowanym okresie był stosunkowo niewielki, a średni jej poziom obliczony z wszystkich terminów zbioru wyniósł 7,38 g kg⁻¹ (tab. 2)

Tabela 3

Kwasowość owoców jabłoni w zależności od roku obserwacji [g kg^{-1}] – The acidity of apple fruit depending on a year of observation [g kg^{-1}]

Odmiana Cultivar	Lata – Years			
	2001	2002	2003	2004
‘Elise’	7,78 a	6,37 b	7,98 b	7,39 bc
‘Idared’	8,04 a	7,20 a	9,17 a	9,08 a
‘Jonagold’	6,53b	6,35 b	5,81 cd	7,63 b
‘Ligol’	5,80 b	5,34 c	6,50 c	5,73 de
‘Pinova’	6,00 bc	5,03 c	7,94 b	6,34 cd
‘Szampion’	5,31 c	4,82 c	5,12 d	4,60 e
NIR _{0,05}	0,8578	0,7761	0,9944	1.1908
LSD _{0,05}				

Objaśnienia jak w tabeli 2 – Explanation as for Table 2

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że o parametrach uzyskanego koncentratu decyduje udział w surowcu owoców poszczególnych odmian oraz czas ich pozyskania. Termin zbioru miał mniejsze znaczenie w przypadku odmian ‘Idared’ i ‘Elise’, których owoce w całym analizowanym okresie utrzymywały stosunkowo wysoki poziom kwasowości, czego nie obserwowano w owocach odmiany ‘Jonagold’.

Na poziom kwasowości wyraźny wpływ mają również warunki pogodowe danego roku (tab. 3). Nie wpływają one jednak na zmianę zróżnicowania między odmianami. Najwyższą kwasowością cechowały się owoce w latach o niskich średnich temperaturach, które w lipcu i sierpniu nie przekraczały 20°C (2003 i 2004). Szczególnie wysoką kwasowość owoców uzyskano w roku 2003, który cechował się najniższą średnią roczną temperaturą. Najniższą kwasowość jabłek obserwowano w roku 2002 o najwyższej średniej temperaturze dla roku oraz średniej przekraczającej 20°C w lipcu i sierpniu. Nie obserwowano wpływu temperatur maja, czerwca i września na kwasowość jabłek ani zależności między sumą opadów atmosferycznych, zarówno w skali roku, jak i w miesiącach letnich, a poziomem kwasowości owoców.

WNIOSKI

1. W okresie kampanii przetwórczej i dorastania owoców jabłoni występuje duża zmienność kwasowości, która jest uzależniona od

odmiany, terminu zbioru i warunków atmosferycznych, a szczególnie od temperatury miesięcy letnich – lipca i sierpnia.

2. Najmniejszą zmienność kwasowości obserwowano w przypadku odmian ‘Pinova’ i ‘Elise’, a największą – ‘Jonagold’ i ‘Idared’.

3. Wysoką kwasowością odznaczały się owoce odmian ‘Idared’ i ‘Elise’, a najniższą – ‘Szampion’ i ‘Ligol’.

4. Kwasowość owoców istotnie zależała od terminu zbioru, a wielkość ekstremalnych wartości była cechą charakterystyczną dla odmian.

5. Uzyskaniu wysokiej kwasowości jabłek sprzyjają lata chłodne o średniej temperaturze lipca i sierpnia nie przekraczającej 20°C.

6. Nie stwierdzono wpływu opadów atmosferycznych zarówno w skali roku, jak i w miesiącach letnich na poziom kwasowości owoców.

LITERATURA

- Jarczyk A., Berdowski J.B. 1997. Przetwórstwo owoców i warzyw. Cz. I. WSiP. Warszawa.
- Kruczyńska D., Rutkowski K.P. 2004. Przydatność przetwórcza nowych odmian jabłoni. OWK 4: 22-23.
- Kühn B.F., Thybo A.K. 2001. Sensory quality of scab-resistant apple cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, 23: 41-50.
- Lipecki J., Libik A. 2003. Niektóre składniki warzyw i owoców o wysokiej wartości biologicznej. *FOLIA HORTIC. Supl. 1*: 16-22.
- Nabiałek A., Ben J. 2000. Wpływ warunków chłodni i kontrolowanej atmosfery na przemiany kwasów w jabłkach odmiany ‘Gala Must’. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 364: 395-397.
- Nosecka B., Świetlik J., Szczepaniak I., Stryjewska I., Mierzwiński J., Bugała A. 2004. Rynek Owoców i Warzyw. *IERiGŻ, ARR, MRiRW*, 24.
- Polska Norma. Oznaczanie kwasowości ogólnej. PN-90/A-75101/04.
- Pijanowski E., Mrożewski S., Horubała A., Jarczyk A. 1973. *Technologia produktów owocowych i warzyw*. T. 1, wyd. III. PWRiL, Warszawa.
- Rutkowski K.P., Płocharski W. 2004. Jakość jabłek odmiany ‘Wilmuta’ w zależności od położenia owoców w koronie drzewa. *XLIII Ogólnopol. Nauk. Konf. Sadow., Skierniewice 1-3 września 2004*: 67-69.
- Skrzyński J., Poniedziałek W., Dziedzic E. 2004. Wstępna ocena wybranych cech jakości parchoodpornych odmian jabłek i ich przydatności do suszenia. *Folia Univ. Agric. Stein. 2004, Agricultura* 240(96): 175-178.

- Suszyna J. 2003. Zróżnicowanie stref mikroklimatycznych rejonu sandomierskiego. W: Ogrodnictwo Ziemi Sandomierskiej. Materiały konf. Sandomierz, 17 listopada 2003, Towarzystwo Naukowe Sandomierskie: 125-134.
- Suszyna J. 2004. Zmienność kwasowości i ekstraktu w owocach jabłoni uprawianych w rejonie Sandomierza. Folia Univ. Agric. Stein. 2004, Agricultura 240(96): 189-192.