

MARIA ŚMIECHOWSKA, PRZEMYSŁAW DMOWSKI,  
PIOTR PRZYBYŁOWSKI

## OCENA JAKOŚCI KAWY ZIELONEJ IMPORTOWANEJ DO POLSKI

### Streszczenie

Badaniom poddano ziarna kawy zielonej *Coffea canephora* var. *robusta* pochodzącą z Indonezji, Wietnamu, Ugandy, Laosu i Peru, pobraną wprost z ładowni statków. Najniższą jakością charakteryzowała się kawa z Wietnamu, która zawierała średnio 12,84% wody i 20,74% ziaren wadliwych oraz była bardzo niejednolicie wybarwiona. Kawy pochodzące z Indonezji i Peru to surowiec średniej jakości, który zawierał odpowiednio 11,23 i 11,60% wody oraz 1,70 i 1,66% ziaren uszkodzonych przez szkodniki, a także 7,48 i 5,65% ziaren wadliwych. Stosunkowo dobrej jakości był surowiec pochodzący z Ugandy i Laosu, który zawierał odpowiednio 12,34 i 12,36% wody, i w którym stwierdzono najmniejszą ilość ziaren wadliwych: w kawie z Laosu – 3,04% i Ugandy – 4,44%. Ponadto w kawie pochodzącej z Laosu stwierdzono najmniejszą ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki – 0,01%, ale z kolei zawierała ona ok. 4,5% zanieczyszczeń pochodzenia roślinnego i mineralnego (piasek).

**Słowa kluczowe:** kawa zielona, wady, zanieczyszczenia, jakość

### Wprowadzenie

Na świecie uprawia się głównie dwa gatunki botaniczne kawy *Coffea arabica* (ok. 67% światowej produkcji) oraz *Coffea canephora* var. *robusta* (ok. 33%). Najwięcej kawy w ciągu roku spożywają mieszkańcy krajów skandynawskich, ok. 10 kg surowca na osobę, podczas gdy Polacy spożywają ok. 1,9 kg. W Polsce, wg danych GUS, w 2001 r. nastąpił (w stosunku do 2000 r.) około 2% wzrost importu kawy palonej, niepalonej i jej substytutów, przy jednoczesnym spadku ceny za importowany surowiec o ok. 36%. Odnotowano również nieznaczny, około 7% wzrost spożycia kawy w gospodarstwach domowych w stosunku do 2000 r., przy jednoczesnym spadku ceny zakupu (średnio 2,7% w stosunku do 2000 r.) [2, 16].

Przedstawione dane świadczą o tym, że na wielkość oraz na jakość spożywanej w kraju kawy zasadniczy wpływ w ostatnich latach wywierała sytuacja ekonomiczna, tzn. zmniejszające się możliwości nabywcze konsumentów. Z badań przeprowadzonych przez Lenart i Sikorę [7] wynika, że na wielkość i rodzaj spożycia mają również wpływ różne instrumenty strategii marketingowej.

Na początku lat 90. XX w. do Polski sprowadzano przede wszystkim wysokiej jakości surowiec z Brazylii i Kolumbii. Do niedawna, państwa te były głównym producentem i eksporterem kawy na świecie. Obecnie na światowym rynku kawy dominuje surowiec pochodzący z nowych, dotychczas nieznanymi rejonów upraw. Do Polski sprowadza się przeważnie kawę z Wietnamu oraz Afryki, którą coraz częściej, ze względu na zapleśnienie oraz zmienione cechy sensoryczne, służby sanitarne nie dopuszczają do obrotu w polskim obszarze celnym. Większość nowych importerów, nie będąc stowarzyszona np. w International Coffee Organization (ICO), nie jest zobowiązana do przestrzegania i ponoszenia kosztów Code of Practice oraz innych ustaleń dotyczących odpowiednich warunków uprawy, przerobu i transportu kawy oraz może zaoferować znacznie tańszy surowiec, nie zawsze odpowiedniej jakości [1].

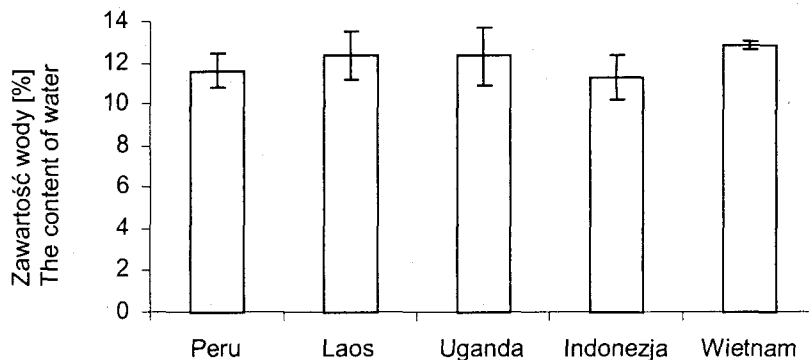
Kawy importowane do Polski z tych krajów są mało znane, a w literaturze przedmiotu nie przedstawiano dotychczas oceny jakościowej surowca importowanego do kraju. Stąd też celem pracy było oznaczenie wybranych parametrów jakości kawy zielonej importowanej do Polski drogą morską.

## Material i metody badań

Przedmiotem badań były ziarna kawy zielonej *Coffea canephora* var. *robusta*, którą pobierano w porcie gdyńskim z ładowni statków [11]. Badany surowiec pochodził z krajów należących do ICO (Indonezja, Uganda, Wietnam) oraz z Laosu i Peru. W kawie oznaczano ubytek masy, ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki, dokonywano oceny węchowej i wzrokowej oraz oznaczano zanieczyszczenia i wady, zgodnie z procedurami przedstawionymi w normach PN-ISO [12-14]. Ogółem poddano analizie 50 próbek kawy zielonej. Badania przeprowadzono w 2002 r.

## Wyniki i dyskusja

Przebadane próbki kawy zielonej zawierały od 10,47 do 13,33% wody (rys. 1). Najwyższą, średnią zawartością wody charakteryzowała się kawa pochodząca z Wietnamu – 12,84%. Stosunkowo wysoką zawartość wody miał również surowiec z Laosu (średnio – 12,36%) i Ugandy (średnio – 12,34%). Spośród badanych próbek kawy najniższą średnią zawartością wody charakteryzowały się ziarna pochodzące z Indonezji oraz Peru, odpowiednio 11,23 i 11,60%.



Rys. 1. Zawartość wody [%] w ziarnach kawy zielonej z różnych krajów.

Fig. 1. The content of water in green coffee beans from various countries of origin [%].

Z przeprowadzonych badań wynika, że ponad 50% próbek kawy zielonej charakteryzowało się stosunkowo wysoką zawartością wody, powyżej 12%. Inni autorzy stwierdzali znacznie niższą zawartość wody. Illy [6] podaje, że kawa surowa zawiera 8–12% wody, a Matyjaszczyk [9] oznaczyła wilgotność badanego surowca ok. 11%. Na kształtowanie się zawartości wody w kawie surowej w największym stopniu wpływa proces technologiczny stosowany po zbiorze ziarna oraz warunki magazynowania i transportu morskiego [8, 15].

Według opracowanego przez ICO Code of Practice, wilgotność ziarna przerabianego metodą na mokro i na sucho nie powinna przekraczać 12%. Wilgotność przekraczająca 12,5% zwiększa ryzyko zapełnienia ziarna, co może przyczynić się do powstania ochratoksyny A [1]. Dodatkowo nadmiar wody może być przyczyną hydrolizy niektórych związków kształtujących aromat, niekorzystnego działania tlenu i polimeryzacji związków aromatycznych zawartych w kawie. Na pogorszenie się jakości ziarna podczas transportu czy przechowywania wpływają również grzyby termofilne, do rozwoju których może dochodzić w sprzyjających warunkach temperatury i wilgotności [3].

W Polsce zawartość wody w ziarnach kawy zielonej nie jest normalizowana. Obecnie obowiązuje zapis stwierdzający, że wilgotność surowca importowanego ustalają pomiędzy sobą dostawca i odbiorca.

Według wytycznych normy PN-ISO [12], dotyczącej oceny wzrokowej kawy zielonej, nieupalane ziarna kawy mogą mieć barwę: niebieskawą, zielonkawą, białawą, żółtawą lub brązową. Badane próbki charakteryzowały się barwą brązową (Indonezja, Laos, Peru) oraz brązowo-żółtawą (Uganda, Wietnam). Kawę pochodzącą z Peru cechowała największa jednolitość barwy, a najbardziej niejednolitą barwą charak-

teryzowała się kawa z Wietnamu. Wśród badanych próbek surowca z tego kraju stwierdzono wiele ziaren o niepożądanych barwach, jak: czarny, szary czy biały, co wpłynęło na udział ziaren wadliwych (tab. 2). Pojawienie się tych barw może świadczyć o niedokładnie przeprowadzonym procesie sortowania ziarna przez producenta, jak również o nieprawidłowo przeprowadzonym procesie suszenia lub transportu – zbyt wysoka wilgotność może być przyczyną zapeśnienia ziarna i tym samym powodować zmianę barwy.

Najwięcej ziaren wadliwych stwierdzono w surowcu z Wietnamu – średnio 20,74%, najmniej w kawie z Laosu – średnio 3,04% i Ugandy – średnio 4,44% (tab. 1).

Tabela 1

Ilość ziaren wadliwych w kawach importowanych [%].  
The content of damaged beans in imported coffees [%].

Kraj pochodzenia Country of origin	n	Zakres Range	$\bar{x} \pm SD$
Peru Peru	10	3,45-7,84	5,65 $\pm$ 3,11
Laos Laos	10	2,65-3,42	3,04 $\pm$ 0,55
Uganda Uganda	10	2,51-6,38	4,44 $\pm$ 2,75
Indonezja Indonesia	10	1,28-13,69	7,48 $\pm$ 8,78
Wietnam Vietnam	10	20,74-34,22	20,74 $\pm$ 19,06

$\bar{x}$  – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, n – liczba próbek,  
 $\bar{x}$  – mean value, SD – standard deviation, n – number of samples

Jednym z ważnych czynników wpływających na jakość ziarna, a tym samym na rodzaj wad i ilość ziaren wadliwych, jest zbiór kawy. W trakcie tego etapu do ziaren dojrzałych mogą przedostawać się ziarna niedostatecznie dojrzałe, zmarznięte, zeschnięte lub robaczywe, obniżające jakość i wartość zbioru. Ponadto na liczbę wad istotny wpływ mają również procesy, którym ziarno jest poddawane po zbiorze (suszenie, obłuskiwanie, polerowanie i przede wszystkim sortowanie) [1]. Rodzaj i ilość ziaren wadliwych występujących w badanych próbkach przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2

Rodzaj wad oraz ilość ziaren wadliwych w kawie zielonej pochodzącej z różnych rejonów upraw [%].  
The specification of defects and the quantity of defective green coffee beans from various countries of origin [%].

Wada ziarna <sup>1)</sup> The defect of beans	Zakres Range	Kraj pochodzenia / Country of origin				
		Peru Peru	Laos Laos	Uganda Uganda	Indonezja Indonesia	Wietnam Vietnam
białe white bean	min – max	0,00 – 0,04	0,00 - 0,09	0,00 - 0,02	0,00 – 0,12	0,00 – 0,30
czarne black bean	min – max	0,00 – 0,67	0,00 – 1,33	0,00 – 2,98	0,00 – 0,30	0,00 – 6,86
gąbczaste spongy bean	min – max	nd	0,00 – 0,22	nd	nd	0,00 – 0,24
muszelka shell	min – max	nd	0,00 – 0,38	0,00 – 0,40	0,00 – 0,29	0,00 – 0,07
pęknięte cracked bean	min – max	nd	0,00 – 0,19	nd	0,00 – 1,03	0,00 – 0,65
plamiste błotchy bean	min – max	0,00 – 1,80	nd	0,00 – 0,84	0,00 – 1,35	0,00 – 0,29
połamane broken bean	min – max	0,00 – 5,29	0,86 – 2,07	0,21 – 1,89	0,71 – 2,53	2,00 – 6,72
w łusce pergami- nowej bean in parchment	min – max	nd	0,00 – 0,24	nd	0,00 – 0,08	0,04 – 0,34
z okrywą nasienną cherry skin	min – max	nd	nd	0,00 – 0,06	nd	0,00 – 0,37
zapleśniałe mouldy bean	min – max	0,00 – 0,58	0,00 – 0,21	nd	0,00 – 0,20	nd
zeschnięte withered bean	min – max	0,00 – 2,06	0,00 – 1,97	0,00 – 1,01	0,00 – 6,57	4,75 – 15,40
zniekształcone malformed bean	min – max	0,00 – 0,34	nd	0,00 – 0,32	0,00 – 0,08	0,00 – 0,94

<sup>1)</sup> – zwyczajowo używane terminy odnoszące się do kawy wg PN-ISO [10, 12]

nd – nie stwierdzono / not detected

Najczęściej występującymi wadami kawy zielonej pochodzącej z Wietnamu były: ziarna czarne (ok. 5%), połamane (ok. 4,5%) oraz zeschnięte (ok. 10%). Ich obecność stwierdzono we wszystkich przebadanych próbkach kawy. Obecność ziaren białych jest wadą tylko wtedy, gdy ziarna zostały zebrane w porze innej niż monsunowa. Niestety, autorzy nie są w stanie ustalić okresu zbioru surowca i tym samym jednoznacznie stwierdzić czy jest to wada ziarna. Najczęstszą przyczyną obecności ziaren czarnych w surowcu jest wysuszenie dojrzałych lub niedojrzałych owoców porażonych

pleśnią i przefermentowanych. Dodatkową przyczyną może być również niedobór węglowodanów w ziarnach, spowodowany niską kulturą upraw lub zmarznięcie ziaren w końcowym etapie dojrzewania. Obecność zapleśniałych ziaren może świadczyć o zbyt długim procesie fermentacji lub o tym, że były one narażone podczas transportu na warunki sprzyjające rozwojowi pleśni.

Duża ilość ziaren połamanych w badanych kawach sugeruje o nieprawidłowym obchodzeniu się z ziarnem podczas przerobu oraz transportu.

Niewielka ilość ziaren zniekształconych w łusce pergaminowej i z okrywą nasienną (nie więcej niż 1% we wszystkich próbkach) może świadczyć o tym, że ziarna zostały zebrane w odpowiednim stadium dojrzałości oraz prawidłowo przeprowadzono proces obłuskiwania.

Istotnym parametrem jakościowym kawy zielonej jest ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki [13]. Do najczęściej występujących w kawie szkodników należy kobielatka kawowa – *Araeocerus fasciculatus* (*Anthribidae*), chociaż spotyka się i inne szkodniki [5, 17]. Ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki oznaczona w badanym surowcu przedstawiono w tab. 3.

Tabela 3

Ilość ziaren kawy zielonej uszkodzonych przez szkodniki.  
The quantity of insect infected green coffee beans.

Lp	Kraj pochodzenia Country of origin		Ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki [%] The proportion of insect-damaged beans [%]	Rzetelność oszacowania [%] Reliability of estimation $P(a < p < b) = 0.90^{1)}$
1	Peru	$\bar{x} \pm SD$	1,66 ± 0,68	0,40 < p < 4,60
	Peru	zakres / range	1,00 – 2,78	
2	Laos	$\bar{x} \pm SD$	0,01 ± 0,02	0,00 < p < 2,00
	Laos	zakres / range	0,00 – 0,05	
3	Uganda	$\bar{x} \pm SD$	0,81 ± 0,80	0,00 < p < 3,30
	Uganda	zakres / range	0,17 – 2,12	
4	Indonezja	$\bar{x} \pm SD$	1,70 ± 1,76	0,30 < p < 5,00
	Indonesia	zakres / range	0,00 – 4,06	
5	Wietnam	$\bar{x} \pm SD$	0,70 ± 1,40	0,00 < p < 3,00
	Vietnam	zakres / range	0,00 – 3,20	

<sup>1)</sup> – (a, b) granice ufności odpowiadające stwierdzonej średniej ilości ziaren uszkodzonych przez szkodniki (p), przy prawdopodobieństwie  $P = 0,90$ , (a, b) – confidence limits, (p) – mean amount of insect-damaged coffee beans,

$\bar{x}$  – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe,

$\bar{x}$  – mean value, SD – standard deviation.

Najwięcej ziaren uszkodzonych przez szkodniki (przede wszystkim nadgryziowych) stwierdzono w próbkach kawy pochodzących z Indonezji (średnio 1,70%) oraz z Peru (1,66%), natomiast mniej w kawie z Wietnamu i Ugandy, odpowiednio 0,70%, 0,81%. Najmniej ziaren uszkodzonych stwierdzono w surowcu importowanym z Laosu – średnio 0,01%.

Na tej podstawie możemy wnioskować z 90% prawdopodobieństwem, że ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki w całej partii surowca importowanego do Polski wahała się odpowiednio: w kawie z Indonezji i Peru w zakresie od 0,30 do 5,00% oraz od 0,40 do 4,60%, w kawie z Wietnamu i Ugandy – średnio ok. 1,50% i ok. 1,65% oraz w surowcu z Laosu tylko ok. 1,00%.

Kompleksowa ocena ziarna kawy obejmuje również stwierdzenie oraz ustalenie ilości zanieczyszczeń. W importowanym ziarnie najczęściej występującymi zanieczyszczeniami są: różnej wielkości kamyki, patyki, grudki ziemi oraz tzw. zanieczyszczenia pochodzące z owocu kawy: części łupiny, łuski pergaminowej.

Ilość zanieczyszczeń w kawie zielonej zależy od jakości obróbki i sposobu czyszczenia ziarna. Norma dotycząca wymagań ogólnych dla kawy nieupalanej [12], jako dopuszczalną ilość zanieczyszczeń podaje przedział od 0,5 do 2,0%, w zależności od klasy jakości ziarna.

Najbardziej zanieczyszczony był surowiec sprowadzony z Laosu (łącznie ok. 4,5% badanej partii) oraz z Wietnamu (łącznie ok. 3% badanej partii). W kawie pochodzącej z Ugandy nie stwierdzono żadnych zanieczyszczeń. W pozostałych próbkach poziom zanieczyszczeń nie przekraczał 0,5%. Obecność części łusek pergaminowych świadczy o jej niedokładnym usunięciu po procesie łuszczenia.

W literaturze przedmiotu brakuje publikacji krajowych dotyczących badania i oceny jakości kawy zielonej. Natomiast badania przeprowadzone w Wielkiej Brytanii wskazują na zbliżony poziom zanieczyszczeń kawy zielonej pochodzącej z różnych krajów i kontynentów [4]. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy mogą być wykorzystane przez firmy zajmujące się importem i przetwórstwem kawy zielonej. Niska jakość kawy surowej, a zwłaszcza jej silne zanieczyszczenie, niejedolite wybarwienie ziaren oraz obecność ziaren o różnej wielkości, utrudnia prowadzenie procesu prażenia, jak też uniemożliwia otrzymanie wysokiej jakości produktu.

## Wnioski

1. Jakość kawy pochodzącej z Peru, Laosu, Ugandy, Wietnamu i Indonezji była zróżnicowana i pozostawała na niskim i średnim poziomie, co może wskazywać na nieprawidłowo prowadzony proces produkcji i nieprzestrzeganie Code of Practice lub też na nieskuteczną kontrolę jakości w tych krajach.
2. W przebadanych próbkach kawy zielonej pochodzącej z Peru, Laosu, Ugandy, Wietnamu i Indonezji stwierdzono obecność wody w zakresie 10,47–13,33%.

- Najwyższą zawartością wody charakteryzowała się kawa pochodząca z Wietnamu – średnio 12,84%. Najniższą zawartość wody stwierdzono w ziarnach kawy z Indonezji oraz Peru, odpowiednio średnio 11,23 i 11,60%.
3. W ocenianych próbkach kawy zielonej stwierdzono zróżnicowaną ilość ziaren wadliwych. Najwięcej takich ziaren było w surowcu z Wietnamu, ok. 20,5%, najmniej w kawie z Laosu (ok. 3%) i Ugandy (ok. 4,5%).
  4. Stwierdzono, że badane próbki kawy były w różnym stopniu uszkodzone przez szkodniki. Oszacowano, że ilość ziaren uszkodzonych przez szkodniki w całej partii surowca importowanego do Polski wahała się odpowiednio: w kawie z Indonezji i Peru w zakresie od 0,30 do 5,00% oraz od 0,40 do 4,60%, w kawie z Wietnamu i Ugandy – średnio ok. 1,50% i ok. 1,65% oraz w surowcu z Laosu ok. 1,00%.
  5. W badanych próbkach kawy stwierdzono obecność zanieczyszczeń pochodzenia roślinnego i mineralnego. Najbardziej zanieczyszczony był surowiec sprowadzony z Laosu, ok. 4,5% oraz z Wietnamu ok. 3% badanych partii. Poziom zanieczyszczeń w kawie z Indonezji i Peru nie przekraczał 0,5%. Jedynie w kawie pochodzącej z Ugandy nie stwierdzono żadnych zanieczyszczeń.

### Literatura

- [1] Code of Practice. Enhancement of coffee quality through prevention of mould formation. International Coffee Organization.
- [2] Coffee market Report – March 2003. International Coffee Organization.
- [3] Falkowski J., Jakubowska B., Janda K.: Ocena występowania grzybów termofilnych w surowym ziarnie kawy. Roczn. PZH, 2002, 3 (53), 277-282.
- [4] Feria-Morales A.M.: Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading system/expert taster in sensory evaluation for quality control. Food Quality and Preferences, 2002, 13, 355-367.
- [5] Hillocks R.J., Phiri N.A., Overfield D.: Coffee pest and disease management options for smallholders in Malawi. Crop Protection, 1999, 18, 199-206.
- [6] Illy E.: Chemia małej czarnej. Scientific American - Świat Nauki (wyd. polskie), 2002, 8, 66-71.
- [7] Lenart B., Sikora T.: Preferencje konsumenckie kawy w aspekcie jej jakości. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2001, 2(27), 117-135.
- [8] Ładunki okrętowe. Poradnik encyklopedyczny. P.T.T., Oddział Morski. Sopot 1994.
- [9] Matyjaszczyk E.: Zmiany jakości kawy palonej. Przem. Spoż., 1997, 9, 40-41.
- [10] PN-ISO 3509: 1994. Kawa i jej produkty. Terminologia.
- [11] PN-ISO 4072: 1998. Kawa zielona w workach. Pobieranie próbek.
- [12] PN-ISO 4149: 1998. Kawa zielona. Ocena węchowa i wzrokowa oraz oznaczanie zanieczyszczeń i wad.
- [13] PN-ISO 6667: 1998. Kawa zielona. Oznaczanie ilości ziaren uszkodzonych przez szkodniki.
- [14] PN-ISO 6673: 1997. Kawa zielona. Oznaczanie ubytku masy w temperaturze 105°C.
- [15] PN-ISO 8455: 1998. Kawa zielona w workach. Zalecenia dotyczące przechowywania i transportu.
- [16] Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej GUS. Zak. Wyd. Statyst., Warszawa 2001.
- [17] Sharnow R.: Ładunkoznawstwo okrętowe, Wyd. WSM w Gdyni, Gdynia 2000.



**QUALITY ASSESMENT OF GREEN COFFEE IMPORTED TO POLAND****S u m m a r y**

Green coffee *Coffea canephora var. robusta* from Indonesia, Vietnam, Uganda, Laos and Peru was analyzed directly after sampling from ships' holds. Coffee from Vietnam was of the lowest quality, and contained 12.84% of water and 20.5% of defective beans on average, and was non-uniformly coloured. Coffee originating from Indonesia and Peru was of average quality and contained respectively 11.23% and 11.60% of water and 1.70% and 1.66% of insect-damaged beans, and also 7.48% and 5.65% of defective beans. The material from Uganda and Laos was of moderately good quality and contained respectively 12.34% and 12.36% of water. It also contained the smallest quantity of defective beans: 3.04% in coffee from Laos and 4.44% in coffee from Uganda. Additionally, the smallest quantity of insect-damaged beans was detected in coffee from Laos – 0.01%, but it contained ca. 4.5% of contaminants of plant and mineral origin (sand).

**Key words:** green coffee, defects, contaminants, quality. ☒