

Monika DĄBROWSKA-MOLENDA<sup>1</sup> Ph.D, Eng  
 Associate professor, Katarzyna SZWEDZIAK, Ph.D., D.Sc., Opole University of Technology  
 Prof. Petr DOLEZAL, Ph.D., D.Sc.<sup>2</sup>  
 Kamila KOŁOCH, B.Sc.  
 Dominika KOTYSZ, B. Sc.

<sup>1</sup>Department of Biosystems Engineering, Faculty of Production Engineering and Logistics  
 Opole University of Technology, Poland  
 Katedra Inżynierii Biosystemów, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki  
 Politechnika Opolska, Polska

<sup>2</sup>Department of Animal Nutrition and Forage Production  
 Mendel University of Brno, Czech Republic

## EFFECT OF THE TYPE OF FLOUR ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF THE PANCAKE BATTER®

### Wpływ rodzaju mąki na cechy jakościowe ciasta naleśnikowego®

*The article presents the results of a study on the effect of the type of flour on selected quality characteristics of pancake batter. The paper assesses three wheat and three spelt flours differing in milling degree. Pancakes made from these flours were subjected to organoleptic evaluation by a group of twenty reviewers. The results show that wheat flour pancakes with the highest milling refinement enjoyed the highest approval of the respondents, while spelt flour pancakes type 1850 received the worst rating. The research confirmed that the quality of the flour has a significant impact on the production of pancake batter. The batter made from flour of coarser milling, type 1850, was hard to spread on the surface of the pan, and the pancakes obtained were not of uniform thickness, which had a negative impact on their degree of frying and taste. The research carried out has led to the conclusion that the most popular are wheat-flour pancakes with fine milling.*

**Key words:** wheat flour, spelt flour, organoleptic evaluation, pancakes, food quality.

*Artykuł przedstawia uzyskane wyniki badań dotyczące wpływu typu mąki na wybrane cechy jakościowe ciasta naleśnikowego. W pracy dokonano oceny trzech mąk pszennych oraz trzech mąk orkiszowych różniących się przemiałem. Powstałe z tych mąk naleśniki zostały poddane ocenie organoleptycznej przez dwudziestoosobową grupę recenzentów. Uzyskane wyniki pokazują, że naleśniki z mąki pszennej o najwyższym przemiale cieszyły się największą aprobatą ankietowanych, zaś najgorszą ocenę uzyskały naleśniki z mąki orkiszowej typ 1850. Badania potwierdziły, że jakość mąki ma znaczący wpływ na produkcję ciasta naleśnikowego. Ciasta z mąką o niższym przemiale – typ 1850 ciężko rozprowadzały się po powierzchni patelni, a otrzymane naleśniki nie miały jednolitej grubości, co negatywnie wpływało na ich stopień wysmażenia i walory smakowe. Na podstawie przeprowadzonych badań można wyciągnąć wniosek, że najchętniej spożywane są naleśniki z mąki pszennej o wyższym przemiale.*

**Słowa kluczowe:** mąka pszenna, mąka orkiszowa, ocena organoleptyczna, naleśniki, jakość żywności.

## INTRODUCTION

Wheat is one of the three basic grains produced worldwide. Today it provides food for millions of people. The most popular wheat product is flour. There are about 11 types of wheat flour on the market, which differ in type, nutritional value and application. One of the wheat varieties is spelt. It is a cereal that does not require many agrotechnical treatments, is characterized by high climatic and soil resistance, as well as does not require intensive fertilization and use of plant protection products. The sowing of spelt significantly increased with the development of organic farming [2, 3, 10]. It produces spelt flour, which is not genetically modified and does not contain artificial additives. Currently, there are

about 5 types of spelt flour with different degree of milling [5, 13, 14]. Studies have shown that regular consumption of spelt, in its various forms, improves the mood and ability to concentrate [10, 13]. Spelt flour products affect cholesterol reduction, regulate blood sugar level and show hypoallergenic properties. Spelt flour causes long-term satiety, and coffee from spelt improves the digestion process. In addition to its health benefits, spelt is also appreciated for its nutty taste [2, 4, 12]. Wheat is considered the most valuable cereal because it is a good milling raw material. Wheat grains are characterized by an oval shape with a white, golden, red, dark red or almost brown color. The color of the grain depends on the variety. Wheat seeds should have high purity and max. 15% moisture

content. In purchasing centers wheat is evaluated according to quality characteristics: grain density, protein, gluten content, falling number and gluten solubility [1, 2, 6, 9, 10, 11, 12]. The ways to use the flour are increasing day by day, and pancakes successfully conquer consumers' hearts [7].

The aim of the article is to present the results of research on the influence of wheat and spelt flour type on the preparation of pancake batter and the evaluation of selected quality characteristics of finished products. The scope of work included preparation of pancakes from six different types of flour: three wheat and three spelt flours. An organoleptic evaluation of the finished products was made, and then the obtained results were analyzed and discussed.

## RESEARCH METHODOLOGY

The research material was pancakes, which were prepared from 6 different types of flour, including three spelt and three wheat flours. The pancake batter was prepared with 150 ml of milk, 125 ml of water, 2 eggs and 1 teaspoon of sugar and a pinch of salt were added. Everything was stirred together using a beater to obtain a uniform consistency. Then 150 g of flour was added, which was previously sieved. After the flour was added, the pancake mixture was mixed again. Before each pouring of the pancake batter into the pan, the batter was mixed [8, 9]. Fried pancakes were served for organoleptic evaluation. The sensory evaluation was carried out by a group of twenty respondents, anonymously on a 5-degree scale score card. The evaluators assessed all pancakes with respect to color, smell, texture, taste and degree of frying.



Fig. 1. Comparison of pancakes (from the left, pancakes made from wheat flour type 405, 650, 1850, and spelt flour type 630, 812, 1850).

Rys. 1. Porównanie zawartości naleśników (od lewej naleśnik z mąki pszennej typ 405, 650, 1850, z mąki orkiszowej typ 630, 812, 1850).

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

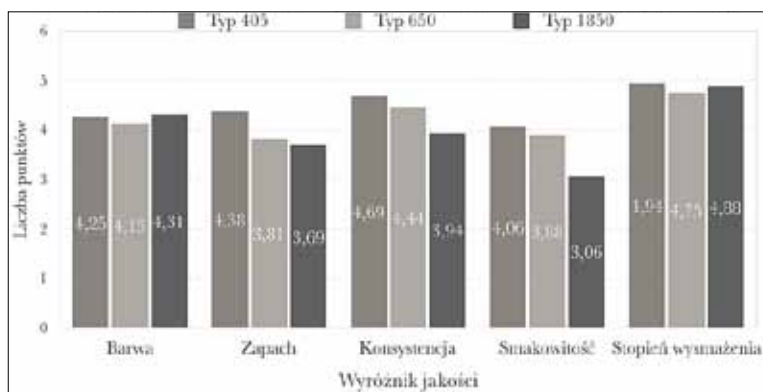


Fig. 2. Bar chart of organoleptic evaluation of wheat flour pancakes.

Rys. 2. Wykres oceny organoleptycznej naleśników z mąki pszennej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

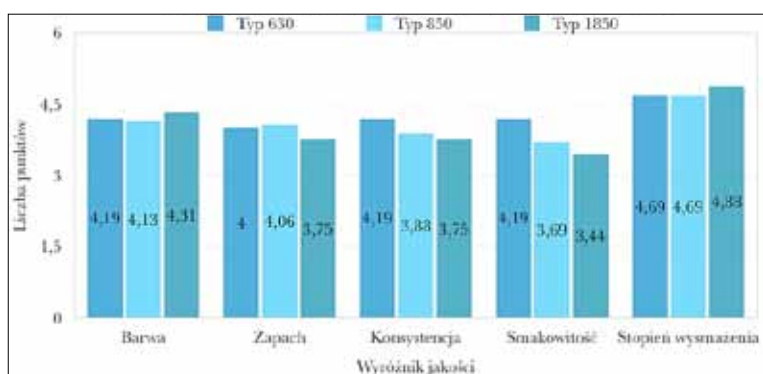


Fig. 3. Bar chart of organoleptic evaluation of spelt flour pancakes.

Rys. 3. Wykres oceny organoleptycznej naleśników z mąki pszennej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

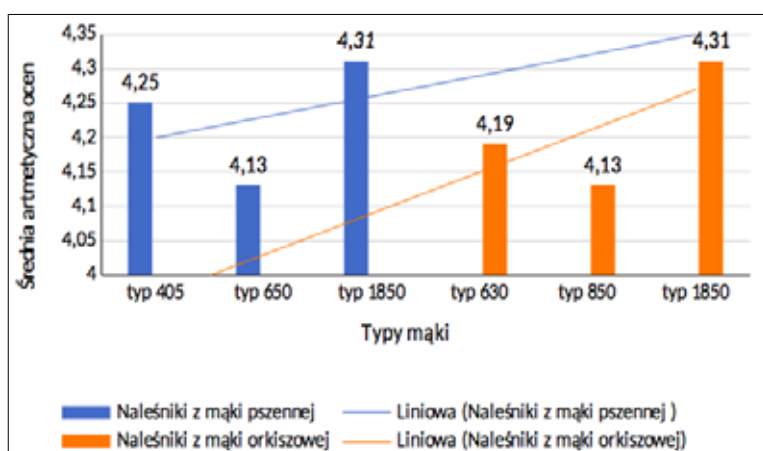


Fig. 4. Comparison of the color marker between wheat and spelt flour pancakes.

Rys. 4. Porównanie wyróżnika barwy naleśników z mąki pszennej i orkiszowej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

## ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS

After the research was performed the collected results were analyzed. Figure 2 shows the results of the evaluation of pancakes made with wheat flour. According to the respondents, pancakes made with wheat flour type 405 were the most suitable and were the best evaluated. The level of their evaluation in each quality marker ranged from 4.06 to 4.94. Obtained pancakes made of wheat flour type 650 received the lowest evaluation, in quality markers such as color and degree of frying. The remaining parameters were rated at 3,69–3,88. The respondents found that the color of type 1850 wheat flour pancakes is the best, while the smell, consistency and taste were the lowest.

Figure 3 shows the results of the evaluation of the quality characteristics of spelt flour pancakes. The study participants evaluated the texture and taste of pancakes made of spelt flour type 630 as the best. On a five-point scale, the mean score was 4.19. The lowest mean score, among spelt flours, was 4.69 – the degree of frying. Spelt flour type 850 pancakes received the mean score of 4.06 in terms of smell, while the color and degree of frying received the lowest score of 4.13 and 4.69, respectively. Some respondents assessed the taste of spelt flour pancakes with the lowest milling as bland.

Fig. 4 shows a comparison of the quality characteristics, which is the color of all pancakes made of wheat flour and spelt flour. The most attractive pancakes in this respect turned out to be products made of wheat and spelt flour type 1850. Fewer points were scored in the flour types – wheat 405 and spelt type 650. According to the respondents, pancakes made of wheat flour type 650 and spelt flour type 630 scored the least.

The vast majority of the research group concluded in the organoleptic evaluation that the texture of wheat flour pancakes was more appropriate. The highest number of points was given to wheat flour pancakes type 405, and then type 650. The lowest type of spelt flour – 630 was rated the best, but the evaluation differed from that of wheat flour. The texture of a pancake made of spelt flour type 1850 was rated lowest according to the respondents.

A quality marker such as smell was also examined. In figure 6 large differences can be seen in the preference of the desired smell. The smell of pancakes made of wheat flour type 405 was evaluated best. The remaining types of wheat flour – 650 and 1850 turned out to be unattractive for the research group. Spelt flour pancakes were also scored low, as they differed significantly from the classic pancakes.

One of the quality characteristics is the taste of the pancakes. The most suitable taste, according to the respondents, was obtained by pancakes made of spelt flour type 630. Comparable value was obtained by pancakes made of wheat flour type 405. Slightly worse in terms of taste were the pancakes made of wheat

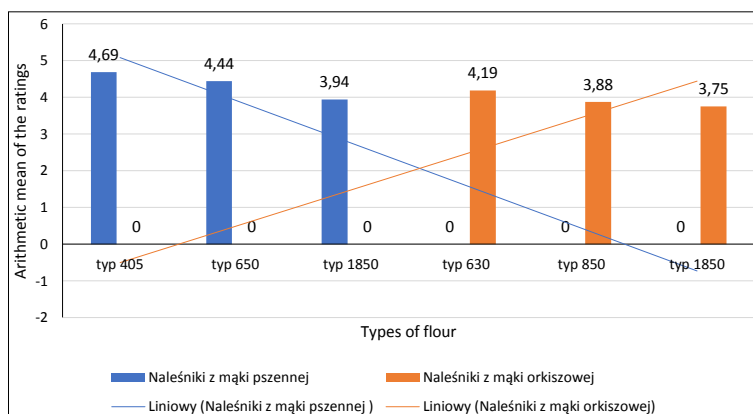


Fig. 5. Comparison of the texture characteristics of wheat and spelt flour pancakes.

Rys. 5. Porównanie wyróżnika konsystencji naleśników z mąki pszennej i orkiszowej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

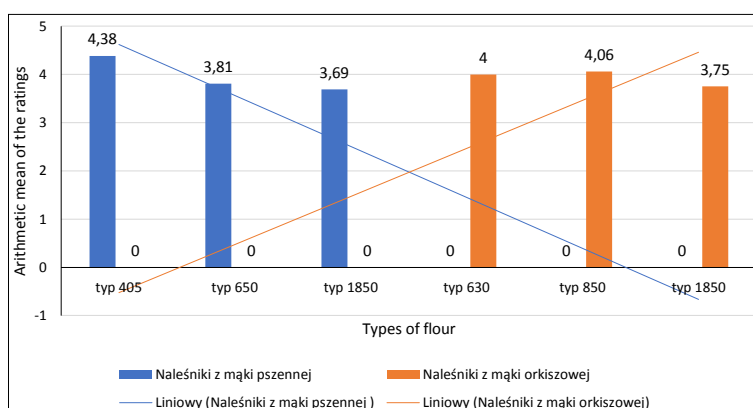


Fig. 6. Comparison of the smell marker of pancakes made of wheat and spelt flour.

Rys. 6. Porównanie wyróżnika zapachu naleśników z mąki pszennej i orkiszowej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

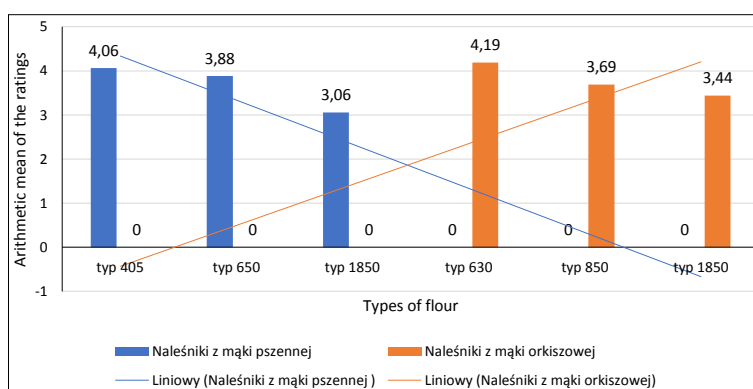


Fig. 7. Comparison of the taste marker of wheat and spelt flour pancakes.

Rys. 7. Porównanie wyróżnika smakowości naleśników z mąki pszennej i orkiszowej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

flour type 650 and spelt flour type 850. The highest type of wheat and spelt flour type 1850 received the lowest number of points.

The degree of frying is an important quality determinant as it directly affects the sensations during consumption. The most attractive pancakes, among the respondents, turned out to be those made of wheat flour type 405. Pancakes made of wheat and spelt flour type 1850 were also highly rated by the respondents. The least favorable degree of frying was obtained for pancakes made of wheat flour type 650 and spelt flour type 630 and type 850.

## CONCLUSIONS

On the basis of the organoleptic evaluation carried out, it was concluded that:

1. The type of flour influences the quality of the pancakes obtained. The lower the type of flour, the more delicate and tastier the products are. These flours contain more gluten, which affects the viscosity and taste of the product. It also raises the batter.
2. The batter made of spelt flour is stickier, which makes it more difficult to spread it in the pan to form a thin pancake. The pancakes required longer frying time, and on the surface of spelt pancakes air bubbles were formed, which after a longer frying time cracked, so the pancakes did not have uniform thickness. The formation of bubbles was influenced by sieving the flour and mixing the batter. It follows that spelt flour is gets easily aerated.
3. The high fiber and bran content in spelt flour of a higher type affects the bland taste of pancakes, as well as their compact structure and hardness.
4. Fine-milled products, such as white flour, contain significantly less vitamins, minerals, fiber or active substances (such as enzymes) than whole-milled products, but are better evaluated in terms of their sensory qualities and therefore more readily consumed.
5. On the basis of such a small research group, it can be concluded that the most popular are wheat-flour pancakes with higher milling. Spelt flour is a healthier alternative, but you have to get used to its other taste qualities.

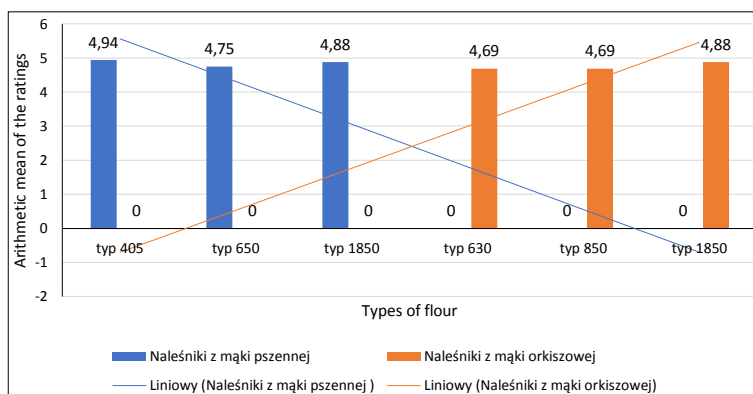


Fig. 8. Comparison of the degree of frying of wheat and spelt flour pancakes.

Rys. 8. Porównanie wyróżnionych stopni wysmażenia naleśników z mąki pszennej i orkiszowej.

Source: Own study

Źródło: Opracowanie własne

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej oceny organoleptycznej stwierdzono, że:

1. Typ mąki ma wpływ na jakość uzyskanych naleśników. Im niższy typ mąki tym wyroby są delikatniejsze i smaczniejsze. Mąki te zawierają więcej glutenu, który wpływa na lepkość i smakowitość produktu. Spulchnia on dodatkowo ciasto.
2. Ciasto zrobione na bazie mąki orkiszowej jest bardziej kleiste, przez co trudniej rozprowadza się na patelni, tworząc cienki placek. Naleśniki wymagały dłuższego czasu smażenia, a na powierzchni naleśników orkiszowych tworzyły się pęcherzyki powietrza, które po dłuższym smażeniu pękały, przez co naleśniki te nie miały jednolitej grubości. Na tworzenie się pęcherzyków miało wpływ przesianie mąki oraz mieszanie ciasta. Wynika z tego, że mąka orkiszowa dobrze się napowietrza.
3. Duża zawartość błonnika oraz otrębów w mące orkiszowej o wyższym wyciągu (wyższym typie) wpływa na jałowy posmak naleśników, a także na ich zbitą strukturę i twardość.
4. Produkty o wysokim przemiele, takie jak biała mąka, zawierają znacznie mniej witamin, składników mineralnych, błonnika czy substancji czynnych (jak enzymy) niż produkty z pełnego przemiału, jednak pod względem walorów sensorycznych są lepiej oceniane, a więc chętniej spożywane.
5. Na podstawie tak małej grupy badawczej można wyciągnąć wniosek, że najchętniej spożywane są naleśniki z mąki pszennej o wyższym przemiele. Mąka orkiszowa jest zdrowszą jej alternatywą, ale trzeba się przyzwyczaić do jej innych walorów smakowych.

## REFERENCES

- [1] **AGROLIDER** 36 wydanie 2/2018: 4–5,20–21.
- [2] **CACAK-PIETRZAK G. 2008.** „Wykorzystanie pszenicy w różnych gałęziach przemysłu spożywczego – wymagania technologiczne”. *Przegl. Zboż-Młyn.* 52(11): 11–13.
- [3] **CZERWIŃSKI E. 1965.** *Produkcja zboża.* Warszawa: PWRiLf: 3–15.
- [4] **FILS K., A. PROCNE. 1993.** *Technologia gastronomiczna z towaroznawstwem. Podręcznik dla technikum 2.* Warszawa: WSiP: 296–304.
- [5] **FISHER M, I. HAASE, F. MAYER. 2010.** Wie viel Weizen ist im Dinkel, źródło: [http://www.brotundbackwaren.de/heftinhalte/brotbackwaren-ausgabe-042010.html?file=files/f2m-media/pdf/archiv/Brot%20und%20Backwaren/Ausgabe%202010-04/08\\_Wie\\_viel\\_Weizen\\_ist\\_im\\_Dinkel.Pdf](http://www.brotundbackwaren.de/heftinhalte/brotbackwaren-ausgabe-042010.html?file=files/f2m-media/pdf/archiv/Brot%20und%20Backwaren/Ausgabe%202010-04/08_Wie_viel_Weizen_ist_im_Dinkel.Pdf)
- [6] **FOTYMA M., K. KRYŃSKI, J. KUŚ. 1998.** *Technologie produkcji roślinnej.* Warszawa: HORTPRESS SP. Z. O. O.: 54–55, 76.
- [7] **GILETA-KLEPKA K.** Z naleśnikiem dookoła świata. Dostępna na stronie: <http://katarzyna-gileta-klepka.smaczneblogi.pl/27924,z-nalesnikiem-dookola-swiate>
- [8] **KONARZEWSKA M. 2008.** *Technologia gastronomiczna z towaroznawstwem 2.* Warszawa: REA: 15.
- [9] **KOŚCIELNIAK W. 2004.** *Intensywna uprawa pszenicy. Ochrona zbóż środkami firmy BASF Polska:* 6,11.
- [10] **NOWOCZESNA UPRAWA.** *Miesięcznik produkcji roślin, APRA, nr. 1/2019:* 8–9, 18, 46–49.
- [11] **PSAROUDKI A. 2007.** „An extensive survey of the impact of tropospheric ozone on the biochemical properties of edible plants”. *WSEAS Transactions on Environment and Development* 3: 99–110.
- [12] **RADOWSKI G., A. BAĆ, S. MIERZEJEWSKA. 2007.** Katedra Inżynierii Spożywczej i Tworzyw Sztucznych, Politechnika Koszalińska. „Ocena porównawcza wypiekowej mąki pszennej i orkiszowej”. *Inżynieria Rolnicza* 5(93): 30–47.
- [13] **SOBCZYK A., J. KASZUBA. 2015.** *TECHNOLOGIA ZBÓŻ. Część 1. Ocena wartości technologicznej ziarna. Przygotowanie do przemiału i przemiał ziarna.* Wyd. Uniwersytet Rzeszowski: 20–41.
- [14] **WIŚNIEWSKI K. 1964.** *Towaroznawstwo zbożowe.* Warszawa: WPL: 19, 220–254.

## REFERENCES

- [1] **AGROLIDER** 36 wydanie 2/2018: 4–5,20–21.
- [2] **CACAK-PIETRZAK G. 2008.** „Wykorzystanie pszenicy w różnych gałęziach przemysłu spożywczego – wymagania technologiczne”. *Przegl. Zboż-Młyn.* 52(11): 11–13.
- [3] **CZERWINSKI E. 1965.** *Produkcja zboża.* Warszawa: PWRiLf: 3–15.
- [4] **FILS K., A. PROCNE. 1993.** *Technologia gastronomiczna z towaroznawstwem. Podręcznik dla technikum 2.* Warszawa: WSiP: 296–304.
- [5] **FISHER M, I. HAASE, F. MAYER. 2010.** Wie viel Weizen ist im Dinkel, zdrojlo: [http://www.brotundbackwaren.de/heftinhalte/brotbackwaren-ausgabe-042010.html?file=files/f2m-media/pdf/archiv/Brot%20und%20Backwaren/Ausgabe%202010-04/08\\_Wie\\_viel\\_Weizen\\_ist\\_im\\_Dinkel.Pdf](http://www.brotundbackwaren.de/heftinhalte/brotbackwaren-ausgabe-042010.html?file=files/f2m-media/pdf/archiv/Brot%20und%20Backwaren/Ausgabe%202010-04/08_Wie_viel_Weizen_ist_im_Dinkel.Pdf)
- [6] **FOTYMA M., K. KRYNSKI, J. KUS. 1998.** *Technologie produkcji roślinnej.* Warszawa: HORTPRESS SP. Z. O. O.: 54–55, 76.
- [7] **GILETA-KLEPKA K.** Z naleśnikiem dookoła świata. Dostępna na stronie: <http://katarzyna-gileta-klepka.smaczneblogi.pl/27924,z-nalesnikiem-dookola-swiate>
- [8] **KONARZEWSKA M. 2008.** *Technologia gastronomiczna z towaroznawstwem 2.* Warszawa: REA: 15.
- [9] **KOSCIELNIAK W. 2004.** *Intensywna uprawa pszenicy. Ochrona zbóż środkami firmy BASF Polska:* 6,11.
- [10] **NOWOCZESNA UPRAWA.** *Miesięcznik produkcji roślin, APRA, nr. 1/2019:* 8–9, 18, 46–49.
- [11] **PSAROUDKI A. 2007.** „An extensive survey of the impact of tropospheric ozone on the biochemical properties of edible plants”. *WSEAS Transactions on Environment and Development* 3: 99–110.
- [12] **RADOWSKI G., A. BAC, S. MIERZEJEWSKA. 2007.** Katedra Inżynierii Spożywczej i Tworzyw Sztucznych, Politechnika Koszalińska. „Ocena porównawcza wypiekowej mąki pszennej i orkiszowej”. *Inżynieria Rolnicza* 5(93): 30–47.
- [13] **SOBCZYK A., J. KASZUBA. 2015.** *TECHNOLOGIA ZBOZ. Czesc 1. Ocena wartosci technologicznej ziarna. Przygotowanie do przemiału i przemiał ziarna.* Wyd. Uniwersytet Rzeszowski: 20–41.
- [14] **WISNIEWSKI K. 1964.** *Towaroznawstwo zbozowe.* Warszawa: WPL: 19, 220–254.