

**Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**

**Izabela Dmytrów**

**Wybrane czynniki technologiczne  
jako determinanty jakości sensorycznej  
i stabilności przechowalniczej  
serów twarogowych kwasowych**

**Szczecin 2012**

## Spis treści

Wstęp .....	7
1. Zagadnienia w świetle literatury .....	11
2. Cel i zakres pracy .....	29
3. Materiał i metody badań .....	31
3.1. Materiał .....	31
3.1.1. Wpływ sezonowych zmian w składzie mleka na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	31
3.1.2. Wpływ kraju pochodzenia krów na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	32
3.1.3. Wpływ kultury starterowej na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	33
3.1.4. Wpływ szczepów probiotycznych na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	36
3.1.5. Wpływ dodatku mikrobiologicznej transglutaminazy (mTGazy) na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	37
3.1.6. Wpływ folii opakowaniowej na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	40
3.2. Metody badań .....	44
3.2.1. Analiza fizykochemiczna .....	44
3.2.2. Analiza mikrobiologiczna .....	45
3.2.3. Ocena sensoryczna .....	46
3.2.4. Metody statystyczne .....	47
4. Wyniki badań .....	49
4.1. Wpływ sezonowych zmian w składzie mleka na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	49
4.1.1. Zawartość wody .....	49
4.1.2. Zawartość tłuszczu .....	50
4.1.3. Kwasowość miareczkowa .....	51
4.1.4. Kwasowość czynna (pH) .....	52
4.1.5. Twardość .....	53
4.1.6. Synereza serwatki .....	55
4.1.7. Ocena sensoryczna .....	56
4.2. Wpływ kraju pochodzenia krów na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	58
4.2.1. Zawartość wody .....	58
4.2.2. Zawartość tłuszczu .....	60

---

4.2.3. Kwasowość miareczkowa .....	61
4.2.4. Kwasowość czynna (pH) .....	62
4.2.5. Twardość .....	62
4.2.6. Synereza serwatki .....	63
4.2.7. Ocena sensoryczna .....	64
4.3. Wpływ kultury starterowej na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	64
4.3.1. Zawartość wody .....	64
4.3.2. Zawartość tłuszczu .....	65
4.3.3. Kwasowość miareczkowa .....	66
4.3.4. Kwasowość czynna (pH) .....	67
4.3.5. Twardość .....	68
4.3.6. Synereza serwatki .....	69
4.3.7. Ocena sensoryczna .....	70
4.4. Wpływ kultur probiotycznych na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	71
4.4.1. Zawartość wody .....	71
4.4.2. Zawartość tłuszczu .....	73
4.4.3. Kwasowość miareczkowa .....	73
4.4.4. Kwasowość czynna (pH) .....	74
4.4.5. Twardość .....	75
4.4.6. Synereza serwatki .....	77
4.4.7. Ocena mikrobiologiczna zakwasów, mleka przerobowego oraz twarogów .....	77
4.4.8. Ocena sensoryczna .....	80
4.5. Wpływ dodatku mikrobiologicznej transglutaminazy na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	80
4.5.1. Zawartość wody .....	80
4.5.2. Zawartość tłuszczu .....	82
4.5.3. Kwasowość miareczkowa .....	83
4.5.4. Kwasowość czynna (pH) .....	84
4.5.5. Twardość .....	85
4.5.6. Synereza serwatki .....	85
4.5.7. Ocena sensoryczna .....	86
4.6. Wpływ folii opakowaniowej na jakość sensoryczną i właściwości fizykochemiczne kwasowych serów twarogowych .....	87
4.6.1. Zawartość wody .....	87
4.6.2. Zawartość tłuszczu .....	88
4.6.3. Kwasowość miareczkowa .....	89
4.6.4. Kwasowość czynna (pH) .....	89
4.6.5. Twardość .....	90
4.6.6. Synereza serwatki .....	91
4.6.7. Ocena sensoryczna .....	92

---

5. Dyskusja .....	93
6. Wnioski .....	109
Piśmiennictwo .....	111
Summary .....	127
Zusammenfassung .....	129

## **Selected technological factors as determinants of sensory quality and storage stability of acid curd cheeses**

### **Summary**

The effects of some technological factors such as season, country of origin of cows (the Netherlands and Sweden), type of starter cultures, use of probiotic strains (*Lactobacillus acidophilus* LA 5 and *Bifidobacterium bifidum* BB 12), addition of microbial transglutaminase to the processing milk and type of packaging film, on sensory characteristics and some physicochemical indicators of acid-curd cheeses (tvarogs) during cool storage were examined. All the examined cheeses underwent sensory evaluation and were analysed for moisture content, lipid content, titratable acidity, pH and the amount of whey drainage. Additionally, the cheeses were tested rheologically, which depended on hardness evaluation using the double compression test (TPA). In the experiment on the effect of probiotic strains on the quality of tvarogs the applied leavenings and obtained cheeses were tested microbiologically. The total number of lactic acid bacteria and the number of live cells of probiotic bacteria were determined. The analysis of tvarogs was conducted directly after their production and packaging, as well as after 3, 7, 14 and 21 days of storage at the temperature of  $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ . The examined factors (time of year, country of origin of cows, starter and probiotic strains, microbial transglutaminase and packaging material) were found to affect sensory characteristics and almost all the examined physicochemical indicators of acid-curd cheeses during 21 days of cool storage. It was found that evaluated factors (season, the country of origin of the cows, starter cultures and probiotics, microbial transglutaminase and packing material) in different ways affect the sensory quality and the storage stability of tvarogs. All analysed samples were characterized by good sensory quality, normative acidity and water and fat contents. In addition, a statistically significant increase in the hardness of nearly all the acid-curd cheese during storage. Tvarog made from goat's milk had less fat content, higher water content and lower hardness. The highest sensory quality was characterized by acid-curd cheese produced in the autumn and winter, and using starter cultures CHN-19, and FLDAN Choozit<sup>TM</sup>. For the storage stability of the curd in the most affected in succession: microbial transglutaminase, season, type of starter culture and probiotic strains. Lesser role played by the country of origin of the cows and packing material.