

**УДК 664.691/.694 : 664.761 : 634.53 : 638.178.2 : 006.83**

**В.О. Сукманов, докт. техн. наук, проф.**

**І.А. Ліхоліп, магістр**

Полтавський державний аграрний університет, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ,  
ЗБАГАЧЕНИХ КАШТАНОВОЮ МУКОЮ ТА БДЖОЛИНИМ ПИЛКОМ**

**V.O. Sukmanov, Dr. technical Sciences, prof.**

**I.A. Likhophil, M. PhD**

**RESEARCH OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PASTA PRODUCTS  
ENRICHED WITH CHESTNUT FLOUR AND BEE POLLEN**

Мета роботи – дослідити реологічні властивості макаронних виробів (МВ), збагачених каштановою мукою (К) та бджолиним пилком (П). Каштанове борошно не містить глютену, багато харчовими волокнами, незамінними амінокислотами, жирними кислотами (омега-3 і 6), вітамінами (С і група В), а також забезпечує важливі дієтичні мінерали, необхідні організму. Бджолиний пилко є одним з найбільш багатих білком продуктів, оскільки містить всі незамінні амінокислоти, вуглеводи, воду, жирні кислоти і фенольні сполуки [1,2].

Об'єкт дослідження: макаронні вироби свіжі, сушені, свіжі зварені та зварені сухі МВ з різним рецептурним складом: базова рецептура МВ4 - 50 г яйця + 100 г пшеничного борошна Т 55; К50П10 – додавання каштанового борошна – 5% та бджолиного пилку – 40%.

Аналіз текстури виконували з використанням текстурометра ТА.ХТ. Plus. Попередня і тестова швидкості становили 2,0 мм/с, а швидкість після тестування становила 10,0 мм/с, враховуючи відстань, рівну 40 мм, і зусилля спрацьовування 0,20 Н.

Кожен аналіз давав криву залежності сили від відстані, що дозволило розрахувати два текстурних властивості: твердість (сила на найвищому піку), липкість (сила на найнижчому негативному піку) і адгезію (площа негативній частині кривої). Аналізи проводилися на 10 зразках від кожного протестованого типу МВ.

Аналіз результатів досліджень реологічних властивостей (твердість, адгезія і липкість) на рисунку представлені для свіжих і сушених макаронних виробів (як сирих, так і зварених).

Процес сушки МВ збільшив твердість контрольних макаронних виробів (МВ4) в п'ять разів, оскільки через низький вміст води в висушеному продукті були отримані макаронні вироби з твердої і грубою текстурою ( $52,70 \pm 4,94$  Н). Однак присутність каштановою борошна і порошку пилку в висушеному зразку (МВ4-К50П10) знизило твердість макаронних виробів приблизно до  $33,35 \pm 3,52$  Н. Однак в рецептурі з обома інгредієнтами (МВ4-К50П10) твердість була трохи збільшена до  $15,52 \pm 1,30$  Н, і процес варіння привів до більш низької твердості текстури приготованих макаронних виробів.

В цілому дані зміни реологічних властивостей призвели до покращення текстури та підвищення органолептичних властивостей варених МВ. Отримані результати доцільно використовувати при розробці апаратурно-технологічної схеми та розрахунках та проектуванні технологічного обладнання.

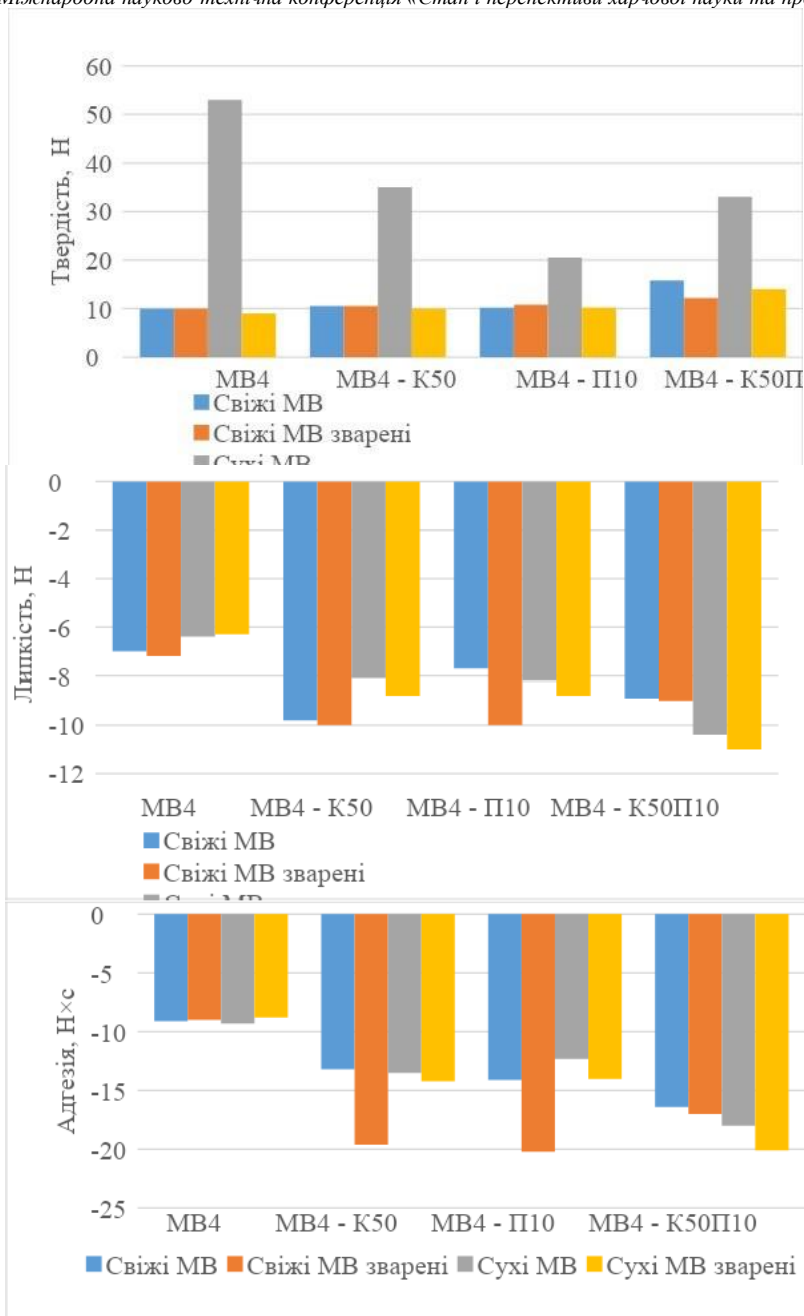


Рисунок. Реологічні показники зразків розроблених макаронних виробів

### Література

1. Coello, K.E., Peñas, E., Martinez-Villaluenga, C., Elena Cartea, M., Velasco, P., Frias, J. Pasta Products Enriched with Moringa Sprout Powder as Nutritive Dense Foods with Bioactive Potential. Food Chem. 2021, 360, 130032.
2. Tudorică, C. M. Nutritional and Physicochemical Characteristics of Dietary Fiber Enriched Pasta / C. M. Tudorică, V. Kuri, C. S. Brennan // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2002. – Vol. 50, № 2. – P. 347–356.