

**Т. І. Маренкова**, здобувач (СНАУ, Суми)

**П.В. Гурський**, к.т.н., доцент (ХНТУСГ, Харків)

**Д.О. Бідюк**, к.т.н., ст.викладач (ХНТУСГ, Харків)

**Ф.В. Перцевий**, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІОНІВ КАЛЬЦІЮ ТА КАЛІЮ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ МІЦНОСТІ ДРАГЛІВ КАПА- КАРАГІНАНУ**

Вивчення функціональних властивостей багатокомпонентних сумішей на основі капа-карагінану з якісно зміненими функціональними властивостями є актуальним, оскільки дозволяє одержувати композиції, що коректують споживчі характеристики драгледобірної продукції, спростити технологію її виробництва, знизити ризик одержання браку, а також знизити собівартість готової продукції.

Найважливішою особливістю драглів, обумовленою їхньою внутрішньою структурою, є такі механічні властивості: міцність, пружність, пластичність, в'язкість. Вони залежать від хімічної природи речовин, що утворюють дану систему, визначаються молекулярними силами зчеплення між елементами структури, їх взаємодією з дисперсним середовищем і ступенем розвитку структури в повному обсязі системи. Основним показником для знаходження раціональної концентрації солей, що якісно змінюють функціональні властивості карагінану була обрана міцність драглю.

Для того, що б забезпечити необхідну реологію, збільшити міцність, надати гелям еластичність і знизити синерезис до складу комплексних добавок уводять мінеральні солі й різні полісахариди. Змінюючи технологічні параметри, регулюючи тим самим кількість зон з'єднань, можна формувати структуру полісахаридних гелів із заданими реологічними властивостями. Цього можна досягти шляхом підвищення або зниження температури, зміни концентрації іонів. Наприклад, іони  $\text{Ca}^{+2}$  сприяють гелеутворенню йота-карагінану, а іони  $\text{K}^{+}$  посилюють гелеутворення капа-карагінану.

Експериментально доведено, що дія солей на міцність гелів капа-карагінану різна й залежить від виду солі, її розчинності, кількості та ступеня дисоціації іонів  $\text{Ca}^{+2}$   $\text{K}^{+}$ . Однак за використання в драглях солей, що містять іони калію спостерігається синерезис, тому в подальших дослідженнях ми використовували солі, які містять  $\text{Ca}^{+2}$ .

За результатами досліджень встановлено (таблиця), що необхідна міцність драглів для солодкого желе за концентрації капа-

каррагінану  $0,6 \pm 0,1\%$  забезпечується додаванням солі кальцію лимоннокислого  $0,3\%$  з  $1\%$  розчином лимонної кислоти. Також необхідної міцності драглів за концентрації капа-каррагінану  $0,6 \pm 0,1\%$  можливо досягти додаванням калію фосфорнокислого 2-заміщеного  $0,3\%$  або калію лимоннокислого 3-заміщеного  $0,3\%$  з  $1\%$  розчином лимонної кислоти.

*Таблиця – Вплив солей Са на міцність драглів капа-каррагінану*

Концентрація каррагінану, %	Міцність драглів, г			
	контроль	Концентрація солі, %		
		0,1	0,3	0,5
Са лимоннокислий з 1% розчином лимонної кислоти				
0,6	159,8±6,2	350,8±13,5	396,0±14,3	411,8±19,4
0,8	408,0±8,8	585,0±21,0	687,0±14,4	704,0±14,7
1,0	605,2±29,6	900,8±34,3	959,4±27,3	976,6±34,4
Са молочнокислий				
0,6	159,8±6,2	341,0±13,6	358,6±15,0	386,4±17,8
0,8	408,0±8,8	627,8±22,9	665,8±12,8	673,8±28,2
1,0	605,2±29,6	885,6±41,6	912,2±26,8	917,2±20,3
Са фосфорнокислий 2-заміщений з 1% розчином лимонної кислоти				
0,6	159,8±6,2	306,4±10,5	367,2±16,7	392,4±9,1
0,8	408,0±8,8	554,8±24,9	605,2±14,7	659,8±25,9
1,0	605,2±29,6	726,4±26,9	838,4±17,3	914,2±18,3
Са фосфорнокислий 3-заміщений з 1% розчином лимонної кислоти				
0,6	159,8±6,2	356,2±11,3	417,2±12,7	443,6±11,1
0,8	408,0±8,8	593,3±22,0	646,2±17,4	703,3±21,4
1,0	605,2±29,6	757,1±24,1	867,2±19,2	947,3±19,8

Слід зазначити, що раціональні значення міцності драглів за концентрації капа-каррагінану  $0,6 \pm 0,1\%$  для солодкого желе у зразків з різними солями, що містять  $\text{Ca}^+$  перебувають у межах  $(306-356) \pm 11,3$  г. Раціональні значення міцності драглів за концентрації капа-каррагінану  $0,8 \pm 0,1\%$  для солоного желе у зразків з різними солями, що містять  $\text{Ca}^+$  перебувають у межах  $(554-627) \pm 22,6$  г.

Отже, експериментально встановлено, що в технології солодкого желе для регулювання міцності драглів раціонально використовувати капа-каррагінан за концентрації  $0,6 \pm 0,1\%$  з додаванням кальцію молочнокислого в межах  $0,1-0,5\%$ , що забезпечить отримання міцності драглів в межах від  $341,0 \pm 13,6$  г до  $386,4 \pm 17,8$  г.