

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСТЬ ЕМУЛЬСІЙ ДЛЯ ПРЯНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЖИТНЬО-СОЛОДОВОГО ЕКСТРАКТУ

Досліджено вплив житньо-солодового екстракту, тривалості диспергування і масової частки води в емульсії на дисперсність емульсій для заварних пряників і їх стійкість до розшарування. Розроблено оптимальний технологічний режим приготування емульсій з використанням житньо-солодового екстракту.

Ключові слова: емульсії, дисперсність, стійкість до розшарування, житньо-солодовий екстракт, вологість, температура емульсії.

Емульсією для пряників умовно названо напівфабрикат кондитерського виробництва, до складу якого крім масла і води входить цукор, молоко, інвертний сироп та інші інгредієнти. Це дисперсна система, яка створена штучно шляхом роздрібнення рідини на дрібні крапельки при диспергуванні, що призводить до збільшення її поверхні і тим більшого поверхневого натягу, чим дрібніші частинки дисперсної фази. Якість емульсій характеризується їх дисперсністю і стійкістю до розшарування.

З теорії емульсій відомо, що всяка штучно створена дисперсна система є нестійкою внаслідок наявності надлишкової вільної поверхневої енергії на межі розподілу фаз. Процеси, які самочинно протікають в емульсії, спрямовані на зменшення цієї енергії шляхом зменшення дисперсності, що призводить до коалесценції емульсії, а це, в свою чергу, до порушення рецептури і погіршення якості готових виробів.

Відомо також, що якість емульсій в значній мірі залежить від складу сировини. Дослідженню використання житньо-солодового екстракту (ЖСЕ) у виробництві хлібобулочних і кондитерських виробів присвячено кілька наукових праць [1, 2, 3]. Вплив житньо-солодового екстракту на дисперсність емульсій для пряників і їх стійкість до розшарування не досліджувалася.

Мета дослідження — з'ясувати вплив ЖСЕ і масової частки води в емульсії на тривалість приготування емульсій, їх дисперсність і стійкість до розшарування, і розробити оптимальний технологічний режим приготування емульсій для заварних сортів пряників з використанням ЖСЕ замість крохмальної патоки, інвертного сиропу.

Емульсії готували за рецептурами на заварні пряники „Молочні“, до складу яких входить згущене молоко, „Фруктові“, що містять меланж, і „Північні“ — без природних емульгаторів, якими є молоко і меланж. Замість патоки, інвертного сиропу використовували ЖСЕ у кількості від 8 до 40 % до маси борошна.

Дисперсність емульсій досліджували за допомогою мікроскопа і цифрового фотоапарата, оброблення даних проводили на комп'ютері. Стійкість емульсій до розшарування досліджували методом візуального спостереження за кінетикою розшарування емульсії, на-

Influence of a rye malt extract, duration of dispergation and moisture content in emulsion on dispersiveness of the emulsions for scalded gingerbread and their resistance stratification have been investigated. The optimum technological mode of preparation of emulsions with use of a rye malt extract is developed.

Key words: emulsions, dispersiveness, resistance stratification, rye malt extract, moisture content, temperature of emulsion.

литої в мірний циліндр, і центрифугуванням зразків протягом 5 хв при 6000 хв⁻¹ на центрифугі.

Встановлено, що в емульсії для пряників „Молочні“ з масовою часткою води 31 % і кількістю ЖСЕ 20 % до маси борошна після 6, 8, 10, 12 хв диспергування кількість жирових кульок діаметром 1-2,5 мкм складала відповідно 25, 70, 68, 66 %, для пряників „Фруктові“ — 10, 52, 58, 48 %, а для пряників „Північні“ — 8, 37, 45, 40 % розміром 2-4 мкм. Отже зі збільшенням тривалості диспергування емульсій для пряників „Молочні“ і „Фруктові“ до 8 хв, а для пряників „Північні“ до 10 хв, їх дисперсність підвищується.

При подальшому збільшенні тривалості диспергування їх дисперсність дещо зменшується. Аналогічна залежність спостерігалася і у емульсій з іншою кількістю ЖСЕ в межах від 8 до 40 % до маси борошна.

Дані, що характеризують вплив тривалості диспергування на стійкість емульсій для пряників з використанням різної кількості ЖСЕ при масовій частці води 31 % і температурі 35 °С наведені в таблиці 1.

Одержані дані свідчать про те, що зі збільшенням тривалості диспергування емульсії для пряників „Молочні“ і „Фруктові“ до 8 хв, а „Північні“ до 10 хв, їх стійкість до розшарування підвищується тим в більшій мірі, чим більше ЖСЕ входить до складу емульсії. При подальшому збільшенні тривалості диспергування стійкість емульсій до розшарування дещо зменшується.

Масова частка води і температура емульсії зумовлюють масову частку води і температуру тіста і повинні становити згідно наших попередніх досліджень відповідно 31-33 % і 35-37 °С.

Слід також мати на увазі, що температура емульсії має бути не нижча температури плавлення жиру, що входить до її складу, інакше емульсія не утворюється, жир спливає, скупчується на поверхні і залишається в апараті при спусканні емульсії. Дані, що характеризують вплив масової частки води в емульсії для пряників „Молочні“ з використанням ЖСЕ на стійкість емульсій до розшарування за температури 35 °С наведені в таблиці 2.

Вони свідчать про те, що з підвищенням масової частки води в емульсії її стійкість до розшарування змен-

шується. Використання житньо-солодового екстракту замість крохмальної патоки та інвертного сиропу значно підвищує стійкість емульсій до розшарування, при чому тим значніше, чим більше ЖСЕ введено в рецептуру.

Так, якщо при оптимальній тривалості диспергування і масовій частці води в емульсії 31 % емульсія, виготовлена за існуючою технологією, розшарувалася через 72 години, то емульсії виготовлені з використанням ЖСЕ у кількості 8, 20, 40 % до маси борошна розшарувалися відповідно через 84, 100, 120 год.

Таблиця 1

Вплив тривалості диспергування і різної кількості ЖСЕ на стійкість емульсій до розшарування

Сортирники	Тривалість диспергування, хв	Кількість ЖСЕ до маси борошна, %	Стійкість емульсії до розшарування, год
„Молочні“	4	8	20
	4	20	28
	4	40	34
	6	8	42
	6	20	58
	6	40	68
	8	8	84
	8	20	100
	8	40	120
	10	8	68
„Фруктові“	10	20	80
	10	40	105
	6	8	35
	6	20	55
	6	40	62
	8	8	65
	8	20	74
	8	40	85
	10	8	42
	10	20	58
„Північні“	10	40	69
	8	8	0,25
	6	20	2
	6	40	6
	8	8	0,5
	8	20	5
	8	40	10
	10	8	4
	10	20	8
	10	40	16
	12	8	1
	12	20	5
	12	40	12
	12	40	12

Таблиця 2

Вплив масової частки води емульсій з ЖСЕ на їх стійкість до розшарування

Масова частка води в емульсії,	Тривалість диспергування, хв	Кількість ЖСЕ до маси борошна, %	Стійкість емульсії до розшарування, год
31	15	0	72
31	8	8	84
31	8	20	100
31	8	40	120
31	10	40	105
33	15	0	52
33	8	8	70
33	8	20	86
33	8	40	102
33	10	40	90

Досліджено залежність дисперсності емульсій від складу сировини і масової частки води в емульсії. За контроль була взята емульсія без ЖСЕ. Як видно з рис. 1, при відсутності ЖСЕ найбільш тонкодисперсними є емульсії для пряників „Молочні“ (крива 1). При масовій частці води 31 %, температурі 35 °C і тривалості диспергування 15 хв 83 % жирових кульок мають розмір не більше 3-4 мкм. При такій же масовій частці води, температурі і тривалості диспергування в емульсії для пряників „Фруктові“ знаходиться тільки 4 % кульок такого розміру (крива 3). В емульсіях для пряників „Північні“, жирові кульки такого розміру відсутні, а основну масу складають жирові куль-

ки розміром 14-16 мкм (крива 4). З підвищенням масової частки води в емульсії до 33 % її дисперсність зменшується, і тільки 67 % жирових кульок мають розмір 3-4 мкм. Як це видно по емульсії для пряників „Молочні“ (крива 2).

Дисперсність емульсій з тією ж масовою часткою води, температурою і тривалістю диспергування 8-10 хв при використанні житньо-солодового екстракту замість крохмальної патоки та інвертного сиропу в кількості 20 % до маси борошна показана на рис. 2 і в кількості 40 % — на рис. 3.

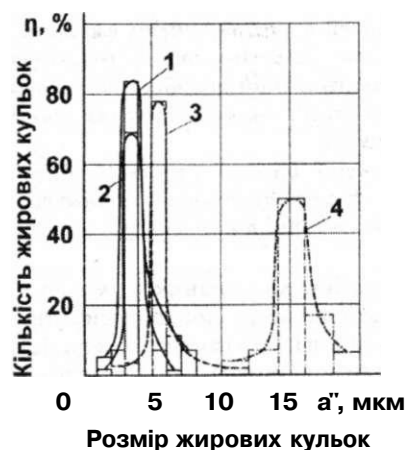


Рис. 1. Емulsion для пряників (контроль): 1, 2 — „Молочні“; 3 — „Фруктові“; 4 — „Північні“

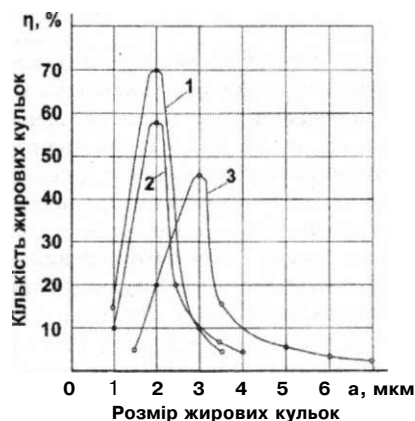


Рис. 2. Емulsion для пряників з 20 % ЖСЕ до маси борошна: 1 — „Молочні“; 2 — „Молочні“; 3 — „Північні“

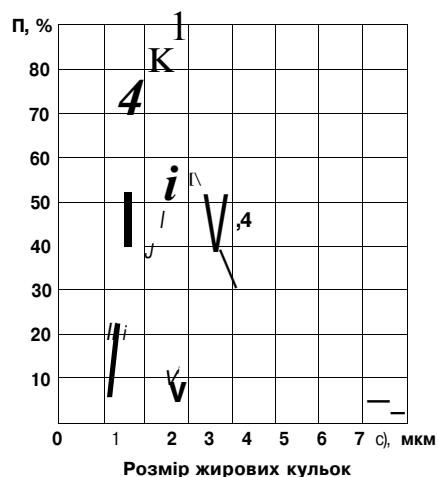


Рис. 3. Емulsion для пряників з 40 % ЖСЕ до маси борошна: 1, 2 — „Молочні“; 3 — „Фруктові“; 4 — „Північні“

Як свідчать одержані дані, використання ЖСЕ замість крохмальної патоки та інвертного сиропу суттєво підвищує дисперсність емульсії, при чому, зі збільшенням дозування ЖСЕ дисперсність емульсій збільшується. Так, при дозуванні ЖСЕ у кількості 20 % до маси борошна (рис. 2), в емульсії для пряників „Молочні” (крива 1) розмір 70 % жирових кульок не перевищував 1,0-2,5 мкм, в емульсії для пряників „Фруктові” знаходилось 58 % жирових кульок такого розміру (крива 2), а в емульсії для пряників „Північні” розмір 45 % жирових кульок не перевищував 2-4 мкм (крива 3).

Зі збільшенням дозування ЖСЕ до 40 % до маси борошна (рис. 3) в емульсії для пряників „Молочні” (крива 1) жирових кульок розміром 1-2,5 мкм містилося 85 %, в емульсії для пряників „Фруктові” (крива 3) — 75 %, а в емульсії для пряників „Північні” (крива 4) кількість жирових кульок такого розміру становила 35 %, а основна маса жирових кульок (62 %) мала розмір 2-4 мкм. Аналогічна залежність спостерігалася і при використанні іншої кількості ЖСЕ в межах 8...40 % до маси борошна.

Підвищення дисперсності емульсій та їх стійкості до розшарування у разі використання житньо-солодового екстракту замість крохмальної патоки та інвертного сиропу пояснюється тим, що до складу ЖСЕ входять білки, які є поверхнево активними речовинами.

Згідно теорії П. А. Ребіндера, поверхнево-активні речовини концентруються у поверхневому шарі на межі розподілу фаз і збільшують його механічну міцність. Молекули поверхнево-активних речовин орієнтуються таким чином, що їх полярні (гідрофільні) групи спрямовані в бік полярної рідини (води), а неполярні (гідрофобні) — в бік менш полярної фази — масла. Внаслідок цього перехід між фазами стає менш різким і величина вільної поверхневої енергії на межі розподілу фаз зменшується, що сприяє стабілізації емульсій.

Залежність дисперсності емульсії для пряників „Молочні” з вмістом 40% ЖСЕ до маси борошна від масової частки вологи в ній показана на рис. 3, з якого видно, що зі збільшенням масової частки вологи в емульсії її дисперсність погіршується. Так, при масовій частці вологи в емульсії 31 % кількість жирових кульок розміром 1,0-2,5 мкм становила 85 % (крива 1), а при масовій частці вологи 33 % (крива 2) — лише 70 %. Аналогічна залежність дисперсності емульсій від масової частки вологи спостерігалася і в емульсіях для пряників „Фруктові” і „Північні”.

Висновки. Використання житньо-солодового екстракту замість крохмальної патоки та інвертного сиропу в кількості 8...40 % до маси борошна значно підвищує дисперсність емульсій та їх стійкість до розшарування. Оптимальна тривалість диспергування емульсій для пряників „Молочні” і „Фруктові” становить 8 хв, „Північні” — 10 хв. З підвищенням масової частки вологи в емульсії її дисперсність і стійкість до розшарування зменшується. Оптимальною є масова частка вологи 31-33 %, температура емульсії 35-37 °С.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дробот В. І., Сильчук Т. А. Дослідження житньо-солодового екстракту // *Зерно і хліб*: — 2000. — №4. — с.16.
2. Дробот В.І., Сильчук Т. А. Дослідження впливу житньо-солодового екстракту на біологічні процеси в тісті // *Наук. пр. НУХТ*. — 2000. — №11. — с.50, 51.
3. Дробот В. І., Прокопенко А. Д., Ігнатченко Д. Ю. Дослідження впливу житньо-солодового екстракту на якість тіста і пряників // *Наук. пр. НУХТ*. — 2005. — №16. — с.28, 29.

Надійшла до редколегії 25.04.08 р.

УДК 664.64.016.8:613.26

Л.Ю. Арсеньєва, д-р техн. наук
О.В. Борисенко
В.Ф. Доценко, д-р техн. наук

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОДИСПЕРГОВАНИХ КОНЦЕНТРАТІВ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Обґрунтована доцільність використання тонкодиспергованих концентратів харчових волокон для створення функціональних хлібобулочних виробів. Встановлено оптимальні дозування продуктів, запропоновано технологічні прийоми, що забезпечують традиційну якість житньо-пшеничного хліба з концентратами харчових волокон.

Ключові слова: функціональні хлібобулочні вироби, харчові волокна, надтонке подрібнення.

Технічний прогрес у харчовій промисловості вніс свої корективи у структуру сучасної людини. Застосування різних способів очищення сировини в ході технологічної обробки призвело до переважання раціону

© О.В. Борисенко, Л.Ю. Арсеньєва, В.Ф. Доценко, 2008

The expedience using apple oat and beet micro-fractional dietary fiber concentrates for creation of functional bakery products has been proved. An optimal dosage of the dietary fiber concentrates has been estimated. The technological methods which provide high quality of bread with micro-fractional food fiber concentrates have offered.

Keywords: functional bakery products, dietary fiber, ultra-thin grinding.

високорафінованими харчовими продуктами та стійкого в ньому харчових волокон (ХВ), які є незмінними компонентами природної неочищеної їжі. Наслідком цих змін у структурі харчування світового суспільства є зниження опору організму негативному впливові довкілля та