



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89624 (13) C2

(51) МПК (2009)

A23D 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СКЛАДИ ДЛЯ ЗМАЩУВАННЯ ФОРМ, ЩО МІСТЯТЬ СТРУКТУРОВАНІЙ ЛІПІД, З МАЛИМИ ЗАЛИШКАМИ, ЩО ЛЕГКО ЧИСТЯТЬСЯ І МАЮТЬ НИЗЬКУ В'ЯЗКІСТЬ, ТА СПОСОБИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

1

2

(21) а200606426

(22) 08.11.2004

(24) 25.02.2010

(86) PCT/US2004/037167, 08.11.2004

(31) 10/706,633

(32) 12.11.2003

(33) US

(46) 25.02.2010, Бюл.№ 4, 2010 р.

(72) ТЕРАН ПАМЕЛА ЛІНН, US, НАХАСІ ДІЛІП К., US, ШУМАН ГОВАРД В., US, ДАНІЕЛЗ РОДЖЕР Л., US

(73) БАНДЖІ ОІЛС, ІНК., US

(56) US A1 2003/175404, 18.09.2003

US A 4188412, 12.02.1980

(57) 1. Склад для змащування форм, що містить: щонайменше 70 мас. % переетерифікованого структурованого ліпиду від загальної маси складу, причому зазначений структурований ліпід є продуктом реакції переетерифікації завантаження реагентів, причому зазначене завантаження реагентів містить 25-75 мас. % від загальної маси завантаження, середньоланцюгових тригліцеридів, що мають ланцюги жирних кислот довжиною C6-C12, що реагують приблизно з 75-25 мас. % (від загальної маси завантаження) довголанцюгової харчової олії, що має ланцюги жирних кислот довжиною принаймні C16; і

до 30 мас. % модифікатора, причому зазначений модифікатор містить до 15 мас. % гліцеридного складу від загальної маси складу для змащування форм та до 15 мас. % компоненту лецитину від загальної маси складу для змащування форм.

2. Склад для змащування форм за п. 1, що додатково містить витискувач для полегшення доставки складу для змащування форм для теплової обробки через розпилення, причому зазначений витискувач переважно є вуглеводнем парафінового ряду.

3. Склад для змащування форм за пунктом 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід має в'язкість за Брукфільдом при температурі 20°C 20-52 сантипуазів.

4. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід має в'язкість за Брукфільдом при температурі 20°C 30-50 сантипуазів.

5. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід має в'язкість за Брукфільдом при температурі 20°C 35-48 сантипуазів.

6. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід має температуру утворення кіптяви принаймні приблизно 195°C.

7. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід має температуру утворення кіптяви принаймні приблизно 205°C.

8. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід має температуру утворення кіптяви принаймні приблизно 196-221°C.

9. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід складає принаймні приблизно 85 мас. % загальної маси складу для змащування форм, якщо у витискувачі немає потреби.

10. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід складає принаймні приблизно 90-98 мас. % загальної маси складу для змащування форм, якщо у витискувачі немає потреби.

11. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що зазначений структурований ліпід складає приблизно 70-97 мас. % загальної маси складу для змащування форм.

12. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що вміст зазначеного середньоланцюгового тригліцериду складає 30-60 мас. % завантаження реагентів для реакції переетерифікації і вміст харчової олії складає приблизно 70-40 мас. % маси завантаження.

13. Склад для змащування форм за п. 1, який відрізняється тим, що вміст зазначеного середньоланцюгового тригліцериду складає приблизно 35-55 мас. % завантаження реагентів для реакції переетерифікації і вміст харчової олії складає приблизно 65-45 мас. % маси завантаження.

14. Склад для змащування форм за п. 2, який відрізняється тим, що зазначений витискувач вибирається з групи, що складається з пропану, ізобутану та їх комбінацій.

(13) C2

(11) 89624

(19) UA

15. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що зазначений модифікатор - лецитин є теплостійким лецитином.
16. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що зазначений модифікатор - гліцерид є компонентом фосфатного моно- й дигліцериду.
17. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що зазначений середньоланцюговий тригліцерид вибирається із групи, що складається з каприлового тригліцериду, капринового тригліцериду та їх комбінацій.
18. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що зазначена харчова олія вибирається із групи, що складається з довголанцюгових тригліцеридів, соєвої олії, кукурудзяної олії, бавовняної олії, канолової олії, оливкової олії, арахісової олії, сафлорової олії, соняшnikової олії, олії із зернових культур, пальмової олії, кокосової олії та їх комбінацій.
19. Склад для змащування форм за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить до 20 мас. % (від загальної маси складу) витискувача, і вказаний модифікатор додатково містить 0,5-15 мас. % (від загальної маси складу) модифікатора - лецитину, переважно теплостійкого лецитину, і 0,5-15 мас. % (від загальної маси складу) модифікатора - гліцериду.
20. Склад для змащування форм, що містить: щонайменше 60 мас. % переетерифікованого структурованого ліпиду від загальної маси складу, причому зазначений структурований ліпід є продуктом реакції переетерифікації завантаження реагентів, причому зазначене завантаження реагентів містить 25-75 мас. % від загальної маси завантаження, середньоланцюгових тригліцеридів, що мають ланцюги жирних кислот довжиною C6-C12, що реагують приблизно з 75-25 мас. % (від загальної маси завантаження) довголанцюгової харчової олії, що має ланцюги жирних кислот довжиною принаймні C16; до 30 мас. % модифікатора, причому зазначений модифікатор містить до 15 мас. % гліцеридного складу від загальної маси складу для змащування форм та до 15 мас. % компоненту лецитину від загальної маси складу для змащування форм; і щонайменше 10 мас. % витискувача від загальної маси складу для полегшення доставки складу для змащування форм для теплової обробки через розпилення, причому зазначений витискувач переважно є вуглеводнем парафінового ряду.
21. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід має в'язкість за Брукфільдом при температурі 20°C 20-52 сантипуазів.
22. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід має в'язкість за Брукфільдом при температурі 20°C 30-50 сантипуазів.
23. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід має в'язкість за Брукфільдом при температурі 20°C 35-48 сантипуазів.
24. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурова-

- ний ліпід має температуру утворення кіптяви принаймні приблизно 195°C.
25. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід має температуру утворення кіптяви принаймні приблизно 205°C.
26. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід має температуру утворення кіптяви принаймні приблизно 196-221°C.
27. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід складає принаймні приблизно 85 мас. % загальної маси складу для змащування форм, якщо у витискувачі немає потреби.
28. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід складає принаймні приблизно 90-98 мас. % загальної маси складу для змащування форм, якщо у витискувачі немає потреби.
29. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений структурований ліпід складає приблизно 70-97 мас. % загальної маси складу для змащування форм.
30. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що вміст зазначеного середньоланцюгового тригліцериду складає 30-60 мас. % завантаження реагентів для реакції переетерифікації і вміст харчової олії складає приблизно 70-40 мас. % маси завантаження.
31. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що вміст зазначеного середньоланцюгового тригліцериду складає приблизно 35-55 мас. % завантаження реагентів для реакції переетерифікації і вміст харчової олії складає приблизно 65-45 мас. % маси завантаження.
32. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що зазначений витискувач вибирається з групи, що складається з пропану, ізобутану та їх комбінацій.
33. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 20-31, який **відрізняється** тим, що зазначений модифікатор - лецитин - є теплостійким лецитином.
34. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 20-31, який **відрізняється** тим, що зазначений модифікатор - гліцерид - є компонентом фосфатного моно- й дигліцериду.
35. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 20-31, який **відрізняється** тим, що зазначений середньоланцюговий тригліцерид вибирається із групи, що складається з каприлового тригліцериду, капринового тригліцериду та їх комбінацій.
36. Склад для змащування форм за будь-яким з пп. 20-31, який **відрізняється** тим, що зазначена харчова олія вибирається із групи, що складається з довголанцюгових тригліцеридів, соєвої олії, кукурудзяної олії, бавовняної олії, канолової олії, оливкової олії, арахісової олії, сафлорової олії, соняшnikової олії, олії із зернових культур, пальмової олії, кокосової олії та їх комбінацій.
37. Склад для змащування форм за п. 20, який **відрізняється** тим, що додатково містить до 20 мас. % (від загальної маси складу) витискувача, і вказаний модифікатор додатково містить 0,5-10

мас. % (від загальної маси складу) модифікатора - лецитину, переважно теплостійкого лецитину, і 0,5-10 мас. % (від загальної маси складу) модифікатора - гліцериду.

38. Спосіб використання середньоланцюгового тригліцериду у складі для змащування форм для теплової обробки із запобіганням великим кількостям і приставанню наростань залишків на тарі та посуді для теплової обробки, що включає наступні стадії:

поверхню тари або посуду для теплової обробки, що призначена для контакту з харчовим продук-

том, оббризкують складом для змащування форм за будь-яким з пп. 1-19;

поверхню тари або посуду для теплової обробки, що призначена для контакту з харчовим продуктом, нагрівають, щоб піддати цей харчовий продукт тепловій обробці у присутності складу для змащування форм для теплової обробки, запобігаючи тим самим великим кількостям наростання залишків; і

тару або посуду для теплової обробки охолоджують і чистять в умовах м'якої чистки.

Взагалі, цей винахід відноситься до складів для змащування форм, що мають низьку в'язкість і гарні функціональні властивості, включаючи одне або кілька з наступного: менше наростання залишків, зменшене потемніння і краща легкість чистки. Зокрема, винахід відноситься до складів для змащування форм, що мають як складу для змащування форм структуровані ліпіди низької в'язкості, які наносяться шляхом розпилення на поверхню для теплової обробки, мають температуру утворення кіптяви, прийнятну для застосування для теплової обробки харчових продуктів, й, у поєднанні з іншими компонентами складу для змащування форм, зменшують наростання залишків та (або) проявляють інші гарні функціональні властивості, зазначені нижче. Ці склади особливо цінні для підприємств харчової промисловості, де типовим є приготування харчових продуктів великими партіями і де проблеми чистки є набагато значнішими, ніж у разі приготування харчових продуктів у меншому обсязі.

Склади на основі рослинних харчових олій давно використовуються для теплової обробки продуктів харчування. Харчові олійні продукти забезпечують смакові, поживні властивості й властивості, що запобігають приставанню для будь-якої кількості видів теплової обробки, випікання або схожих видів використання й застосування. Харчові олійні продукти цього загального типу включають маргарини, збиті пастоподібні продукти, м'які маргарини, шортенінги, олії та складу, що розпилюються. В'язкості цих продуктів при кімнатній температурі змінюється залежно від складу й наміченого кінцевого використання. Для деяких таких кінцевих використань потрібна в'язкість, досить низька, щоб уможливити витискання складу аерозольним пристроєм, помповим вузлом або іншим засобом для вивільнення у вигляді аерозолу або туману для використання на домашніх кухнях, кухнях закладів громадського харчування або на виробничих лініях теплової обробки або випікання підприємств харчової промисловості. Продукти, що можуть вивільнятися у такі способи, далі за текстом іменуються продуктами для змащування форм або складами для змащування форм.

Стосовно відомих рішень щодо змащування форм, у патенті США №3 661 605, виданому Рубін

(Rubin) та іншим, описаний продукт для змащування поверхні у вигляді аерозольного складу, що вивільняється на поверхню, призначену для нагрівання для цілей теплової обробки харчових продуктів. Цей так званий склад для змащування форм містить лецитин у водяній дисперсії разом із витискувачем в аерозольній упаковці й консервантом, котрим може бути рослинна олія і складний ефір жирної кислоти у відносно низьких кількостях. Коли типовий продукт цього типу розпилюють на поверхню для теплової обробки, на меті мають отримати таку, що не пристає, плівку гідроксильованого лецитину, утворену на поверхні для теплової обробки. Хоча продукти цього типу виявилися досить успішними, спроби покращити ці типи продуктів не припиняються, і цим винаходом пропонується засіб покращання продуктів для змащування форм.

У патентах США №№5 156 876, 5 374 434, 5 431 719 та 5 567 456, виданих Клепп (Clapp) й іншим, описані складу для змащування, для яких зазвичай потрібна емульсія води в олії, що включає лецитин, харчову олію та емульгатор. В описах до деяких патентів Клепп й інших як бажане відмічено запобігання використанню спирту, наприклад, зернового (етилового) спирту.

Відмічено також включення фосфатних гліцеридів. Клепп й інші описують стандартні харчові олійні компоненти.

Пропонується склад для змащування форм, що відноситься до нового типу складу або продукту для змащування форм, що передбачає використання технології переетерифікації для отримання продуктів для змащування форм, що мають низьку переважних властивостей, необхідних для змащування форм.

До цих властивостей відноситься температура утворення кіптяви, що є адекватною для належної дії у різноманітних типах застосування для теплової обробки. Для продукту, що має бути достатньо рідким, щоб його можна було розпиляти, часто важко отримати адекватно високу температуру утворення кіптяви. Важливо також, щоб продукти для змащування форм забезпечували світлість кольору в умовах теплової обробки й зменшували наростання залишків, аби не зашкодити апетитному зовнішньому вигляду харчових або схожих продуктів, що піддаються тепловій обробці або

випікаються з використанням продукту для змащування форм.

Відомі харчові олії на основі середньоланцюгового тригліцериду (СЛТ), зокрема, з патентів США №5 288 512, виданого Сейден (Seiden), №5 395 629, виданого Бертолі (Bertoli) й іншим, №5 503 855, виданого Хідака (Hidaka), публікації патенту №2002/0001660 (винахідник Такеучі (Takeuchi)) та статті Хейдінгера (Heydinger) та Нахасі (Nakhasi) "Середньоланцюгові триацигліцероли", *Journal of Food Lipids*, 3, стор.251-257 (1996 р.). Ці документи, а також кожна з публікацій і кожний з патентів, що згадуються у цьому описі, цим посиланням включаються до нього.

У публікаціях, наприклад, як зазначені, ці сполуки середньоланцюгових тригліцеридів або середньоланцюгових триацигліцеролів (СЛТ) визначені як клас ліпідів, що представляють собою жирні кислоти ефіру гліцерину.

СЛТ - це складні ефіри гліцерину з середньоланцюговими жирними кислотами з довжиною ланцюгів 6-12 атомів вуглецю. Джерелами цих жирних кислот зазвичай є лауринові кислоти. Кокосова й пальмоядрова олії містять значні кількості С8 (каприлові) та С10 (капринові) ланцюги. Часто ізольовані фракції кислот С8 та С10 містять також невеликі кількості кислот С6 і С12. Основні компоненти харчових олій на основі СЛТ мають ланцюги жирних кислот С8: та С10: 0.

Переетерифікація - це відома реакція структур, якою індивідуальні положення переетерифікованих жирних кислот взаємно замінюються на частині гліцерину. Це іноді називають або визнають як рандомізація (розупорядкування), при якій частини жирних кислот з одного компоненту гліцерину обмінюються з частинами жирних кислот іншого компоненту гліцерину. У результаті отримують частини гліцерину, що мають взаємно замінені частини жирних кислот, що змінюються від однієї структури гліцерину до другої. Це описано у патентах США №5 434 278, виданому Пеллозо (Peloso) й іншим, 5 908 655, виданому Дуусет (Doucet) та ін., 6 124 486, виданому Шервін (Cherwin) й іншим, та 6 238 926, виданому Лью (Liu) та ін.

Розроблена технологія переетерифікації для отримання, наприклад, складів тригліцериду, що мають певні характеристик плавлення, що можуть представляти інтерес у певних випадках застосування. Зазвичай, їх називають "структурованими ліпідами", щоб відрізнити переетерифіковані продукти від фізичних сумішей тих самих компонентів, що не піддавалися переетерифікації.

Досі нікому ще не приходило на думку, що поєднання технології переетерифікації і технології СЛТ може бути особливо переважним для вирішення задачі покращання складів для змащування форм. Особливо важливою проблемою у цьому відношенні, вирішити яку призначені пропоновані переетерифіковані компоненти, є створити склад, що матиме в'язкість, схожу до води, щоб забезпечити навіть аерозольне розпилення і водночас мати покращений контроль потемніння, а також температури утворення кіптяви, достатньо високої,

щоб забезпечити гарні характеристики теплової обробки або випікання у формах.

Пропонуються продукти, що мають переважні низькі в'язкості, високі температури утворення кіптяви і низьке наростання залишків, щоб виключним чином задовольнити потреби у продуктах для змащування форм. Ці продукти мають як основний компонент структурований ліпід, що є продуктом переетерифікації харчових довголанцюгових тригліцеридів й середньоланцюгових тригліцеридів. Ці структуровані ліпіди можна використовувати в складах для змащування форм разом із такими компонентами, як витискувачі, лецитин, фосфатні гліцериди й інші прийнятні у цьому відношенні компоненти. Самі структуровані ліпіди мають відносно низьку в'язкість приблизно 20-52 сантипуазів з температурою утворення кіптяви принаймні 195°C.

Загальною метою цього винаходу створити склади для змащування форм, що містять структуровані ліпіди низької в'язкості, прийнятні для вивільнення у вигляді аерозолі, й що мають температуру утворення кіптяви, прийнятну для теплової обробки.

Одним з аспектів або цілей цього винаходу є те, що пропонуються склади харчової олії, що містять середньоланцюгові жирні кислоти й довголанцюгові жирні кислоти на тому самому основі гліцерину, що, як встановлено, зменшує в'язкість і підвищує температури утворення кіптяви у порівнянні до фізичних сумішей тих самих СЛТ і компонентів з довгими ланцюгами.

Ще одним аспектом цього винаходу є те, що пропонуються структуровані ліпіди, що мають вміст твердих жирів, що є практично рідким, причому вміст твердих жирів є дуже придатним для використання для змащування форм.

Ще одним аспектом цього винаходу є створення харчових складів для змащування форм, що містять компонент харчової олії, отриманий процесом переетерифікації, а саме рандомізованої переетерифікації середньоланцюгових харчових олій з довголанцюговими харчовими оліями.

Ще одним аспектом є створення продуктів для змащування форм, що полегшують чистку й зменшують наростання залишків і потемніння порівнянні до складів для змащування форм, що використовуються на разі, особливо у разі використання для приготування великих партій харчових продуктів на підприємствах харчової промисловості.

Інші аспекти, цілі й переваги цього винаходу стануть зрозумілими з подальшого опису переважних варіантів здійснення цього винаходу. Описуються комбінації різних відмітних ознак винаходу, що комбінуються різним чином.

Цей винахід відноситься до складів, що містять структуровані ліпіди, отримані з середньоланцюгових тригліцеридів. Ці склади мають властивості, особливо прийнятні для підприємств харчової промисловості.

Виявилось, що у цих складах структуровані ліпіди є особливо цінними.

Середньоланцюгові тригліцериди зазвичай промислово отримують розщепленням і перегон-

кою жирних кислот з кокосової та пальмоядрової олій. Технологічний процес включає етерифікацію з гліцерином з отриманням тригліцериду, що має довжини ланцюгів жирних кислот C6-C12. Ці відомі харчові олії типово містять 50-80мас.% каприлових жирних кислот C8 і приблизно 50мас.% капронових жирних кислот C10. У деяких з таких продуктів можуть бути присутні незначні рівні, типово, приблизно 1-2мас.% будь-яких або обох капронових жирних кислот C6 та лауринових жирних кислот C12.

До відомих продуктів СЛТ відносяться деякі продукти, наприклад, М-5 (товарний знак і продукт компанії "Степан"), CAPTEZ 300 (товарний знак і продукт компанії "Абітек Корп.") і 812 (товарний знак і продукт компанії "Кліонова, Інк."). Траул (Traul) й інші у статті "Аналіз токсикологічних властивостей середньоланцюгового тригліцериду", журнал "Food і Chemical Toxicology", 38, стор.79-98 (2000р.), вказують, що СЛТ є практично нетоксичними у випробуваннях на гостру токсичність у кількох видів тварин. У цій статті вказується також, що СЛТ практично не справляють подразнення очей або шкіри навіть у разі тривалого діяння на очі або шкіру. У цій статті вказується також, що СЛТ не викликають підвищеної чутливості. Відповідно до цієї публікації, безпечність СЛТ у харчовому складі для людей доведена до рівнів 1г/кг.

У ще одній публікації вказується, що СЛТ призводять до нижчого відкладення жирів у порівнянні до довголанцюгових тригліцеридів. Це відмічено Інгейл (Ingale) та іншими у статті "Дієтична енергетична цінність середньоланцюгових тригліцеридів", журнал "Journal of Food Science", том 64, №6, стор.960-963 (1999р.). Висновок, якого дійшли автори цієї статті, полягає у тому, що різниці використання енергії свідчать про те, що природи тепла, пов'язані з метаболізмом СЛТ, складають приблизно на 16% більше у порівнянні до довголанцюгових тригліцеридів. З огляду на це, розрахована середня дійсна калорійність (енергетична цінність) для СЛТ, використовуваних у харчових раціонах, дорівнює приблизно 6,8ккал/г. Це нижче, ніж типова відповідно до зазначеної публікації. Заміна довголанцюгових тригліцеридів на СЛТ як джерело жиру у харчових раціонах показує менше набирання маси й менше відкладення жиру у лабораторних тварин і людей. Це пояснюють нижчою загальною щільністю енергії ефективного використання енергії з СЛТ.

Виходячи з цієї інформації, середньоланцюгові тригліцериди мають дієтичні переваги, принаймні з точки зору відкладення жирів. Проведеними дослідженнями доведено також, що середньоланцюгові тригліцериди є прийнятними для використання у контексті застосувань у продуктах харчування для людей. Втім СЛТ мають відносно низькі температури утворення кіптяви, що робить їх незадовільними для використання для змащування форм.

Переетерифікація цих пропонованих СЛТ включає їх завантажування до місця або посуду реакції переетерифікації як частину завантаження для утворення структурованого ліпиду. Типово, СЛТ містять приблизно 25-75мас.% завантаження структурованого ліпиду.

Зазвичай, завантажені кількості реагентів для реакції переетерифікації близько відповідає відповідному проценту за масою переетерифікованого структурованого ліпиду. Переважно, кількість СЛТ дорівнює приблизно 30-60мас.%, найпреважніше, приблизно 35-55мас.%.

Частиною завантаження для утворення структурованих ліпідів є також харчові олії. Харчові олії для пропонованої переетерифікації включають довголанцюгові тригліцериди, соєву, кукурудзяну, бавовняну, канолову (канола - сорт рапсу, що отримав назву від скорочення "канадська олія" англійською мовою), сафлорову, соняшникову, арахісову, оливкову, пальмову, кокосову олію, олію зернових культур і олії зі збереженою ідентичністю, наприклад, канолову олію зі збереженою ідентичністю й схожі олії. Яка б харчова олія не була вибрана, вона буде рідкою. Здійснювати гідрогенізацію типово не потрібно.

Олії цих типів добре визначені як так звані довголанцюгові ліпіди. Довжина ланцюгів цих олій зазвичай складає C16-C22.

Завантаження такої харчової олії до місця або посуду для реакції переетерифікації складає приблизно 75-25мас.% завантаження, і практично такий самий вміст довголанцюгового компоненту зберігається у переетерифікованому структурованому ліпіді. Переважно, ця кількість дорівнює приблизно 70-40мас.%, найпреважніше, приблизно 65-45мас.% маси завантаження або переетерифікованого структурованого ліпиду.

Щодо харчових олій, що мають довжину ланцюгів довшу, ніж реагент СЛТ, вони переважно представляють собою практично ненасичені олії, наприклад, соєву, кукурудзяну, бавовняну та канолову, які добре відомі як рідкі олії. До переважних домашніх олій відносяться також деякі спеціальні олії.

До цих олій відносяться канолові олії зі збереженою ідентичністю та рафіновані, вибілені та дезодоровані високостійкі олії. Серед них природно високостійка канолова олія, наприклад, олія "NATREON" (товарний знак, випускається компаніями "Доу Агро Саснс", "Кенбра Фудз"), що представляє собою склад з більшим вмістом мононенасичених жирів й олеїнової жирної кислоти і меншим вмістом ліноленової жирної кислоти. У цьому відношенні слід зазначити патенти США №№5 965 755, виданий Сорник (Sornyk) й іншим, та 6 169 190, виданий Лануза (Lanusa) й іншим.

Хімічна переетерифікація, використовувана для приготування пропонованих структурованих ліпідів, включає завантажування реагентів до реакційного посуду переетерифікації. Такі посудини мають засоби для нагрівання реагентів під час перемішування та в умовах зниженого тиску або вакууму. Реакція відбувається у присутності відповідного каталізатора переетерифікації і до завершення або практичного завершення типово протікає швидко. Типово, переетерифікація - це реакція до повної рандомізації, що відповідає ступеню переетерифікації 100% ланцюгів жирних ацилів.

Каталізатори переетерифікації включають металалкоголяти, лужні метали, сплави лужних металів і гідроксиди металів. Металалкоголяти вклю-

чають алкоголяти лужних металів, наприклад, метилат натрію, етоксид натрію, метилат калію і етоксид калію. Лужні метали включають натрій. Сплави лужних металів включають сплав натрію і калію, і гідроксиди металів включають гідроксиди лужних металів, наприклад, гідроксид натрію та гідроксид калію.

Після завершення переетерифікації з утворенням необхідного структурованого ліпиду, можна здійснити кроки, щоб змінити умови таким чином, щоб вони відрізнялися від умов реакції. Ці кроки можуть включати використання каталізатора, зниження температури, зменшення утворюваного вакууму, припинення перемішування або будь-яку комбінацію цих змін. Засоби для здійснення цих змін фахівцям відомі.

Температури реакції знаходяться у межах приблизно. Найбільш прийнятна температура, при якій слід проводити переетерифікацію у реакційному посуді, знаходиться приблизно усередині цього діапазону. Умови вакууму у посуді - приблизно 5-100мбар (приблизно 4-75мм рт.ст.). Переважно, рівень вакууму знаходиться у нижній частині цього діапазону або менш ніж приблизно 40мбар (приблизно 30мм рт.ст.), найпереважніше, на рівні або нижче приблизно 26,7мбар (приблизно 20мм рт.ст.).

Час реакції складатиме приблизно 30хв. - 2 години. Особливо прийнятним часом реакції є приблизно 45хв. Цей час реакції можна регулювати, наприклад, нейтралізацією каталізатора у певні моменти часу.

Нейтралізація каталізатора, наприклад, метилату натрію, може здійснюватися розчином лимонної кислоти міцністю 42мас.% у кількості 0.7мас.%.

Переетерифікований структурований ліпід можна піддавати обробці для видалення будь-яких залишкових мил та (або) видалення усіх кольорових тіл, якщо у цьому є потреба. Обробка включає використання фільтрувальних присадок та джерел кремнезему, наприклад, S-615 (товарний знак, випускається компанією "У. Р. Грейс енд Ко."), використовуваний для рафінування рослинної олії. Видалення кольору може здійснюватися за допомогою вибілювальної землі або схожим засобом. Крім того, структурований ліпід типово піддаватиметься дезодорації загальновідомими способами.

При підготовці продуктів для змащування форм переетерифікований структурований ліпід типово об'єднується із іншими компонентами, склад яких загальновідомий фахівцям. Якщо розпилення складу для змащування форм здійснюється за допомогою аерозольних засобів, до складу для змащування форм включається витискувач. Інші компоненти включають поверхнево-активні речовини й емульгатори, наприклад, лецитин. Інші добавки можуть включати фосфатні моно- й дігліцериди (ФМД), що прийнятні для теплової обробки в жорстких умовах, наприклад, при приготуванні барбекю на грилі. Компонентом цих складів, що можуть розпилюватися, може бути і вода, але вона зазвичай не потрібна.

До компонентів, часто використовуваних у складах для змащування форм, відносяться спир-

ти, що додаються для зниження в'язкості. Спирти, що типово можна включати до складів аерозолів, - це коротколанцюгові спирти, найбільш типово, зерновий або етиловий. Встановлено, що до пропонованих складів для змащування форм додавати такі модифікатори в'язкості не треба.

Якщо доданий, ще один із цих компонентів може бути присутнім у розпилюваних складах, що є не аерозольного типу, наприклад помпові розпилювачі, розпилювачі, яких треба видавлювати, або промислові розпилювачі для крупносерійного виробництва продуктів харчування. Зрозуміло, що структуровані ліпіди переважно включати до аерозольних складів, що повинні мати низьку в'язкість і містити відносно легкоплавкі харчові олії.

Пропонований переетерифікований структурований ліпід об'єднується із компонентами, такими, як ці, як бажано або необхідно, щоб допомогти дії витискання, характерної для розпилюваних складів, що використовуються на підприємствах харчової промисловості. Це зменшує важливість інших типових компонентів, наприклад, зазначених вище спиртів. Структурований ліпід забезпечує рівні температури утворення кіптяви, необхідні для продукту для змащування форм. Крім того, структурований ліпід має переважну низьку в'язкість, необхідну для того, щоб склад можна було подати деяким способом розпилення. Вищі в'язкості напевне спричинять забивання розпилювальних форсунок або інших випускних отворів.

Пропоновані склади для змащування форм містять структурований ліпід на рівнях приблизно 60-100мас.% загальної маси складу продукту для змащування форм. Типово структурований ліпід буде присутнім із вмістом приблизно 70-97мас.% продукту для змащування форм. Якщо для продукту витискувач не потрібен, вміст структурованого ліпиду типово складає 85-100мас.% маси такого продукту, переважно, приблизно 90-98мас.% продукту.

Щодо компонентів у додаток до пропонованого переетерифікованого структурованого ліпиду, конкретні деталі щодо складу інших компонентів можна знайти у патентах США №№056, 4 108 678, 4 371451, 5 156 876, 5 370732, 5 374 434, 5 431 719, 5 503 866, 5 567 456, 5, 6 210 743, 6 403 144 та 6 544 574. Як вже зазначалося, кожний з цих патентів включений до цієї заявки через посилання.

Особливо у ті продукти, що призначені для аерозольної доставки, будуть включені один або кілька витискувачів.

Ці витискувачі зазвичай розбиваються на такі категорії, як стиснений газ, зріджений газ, розчинний газ, що розчинюється у рідині продукту, й інші типи витискувачів. Напевне, найпоширенішим наразі витискувачем є закис азоту. Часто використовуваним витискувач є ізобутан. Ще один - вуглекислий газ, ще один - азот. Відомим витискувачем є також диметиловий ефір.

Прийнятними витискувачами для цих типів продуктів для змащування форм є витискувачі, що містять вуглеводні парафінового ряду і такі, як пропан та ізобутан. Як правило, відомих вуглеводневих витискувачів може бути менше, ніж у цілому необхідно для використання для продуктів харчу-

вання. Фторвуглеці, що зазвичай є газоподібними, як правило, не використовуються з екологічних причин й через урядові нормативно-правові акти.

За нормами, вміст летючих органічних сполук (ЛОС) у розпилюваних складах для теплової обробки не повинний перевищувати 18мас.%. За цим винаходом, що дозволяє готувати розпилювані склади без зернового (етилового) спирту, досягаються дуже гарні характеристики розпилювання при вмісті ЛОС нижче 18мас.%.

Залежно від конкретного складу для змашування форм, що готується, вміст витискувачів може бути високим - 75% або вище або низьким - приблизно 10мас.% загальної маси складу продукту.

Типово, витискувачі складають не більше 25мас.% загальної маси продукту для змашування форм.

Якщо до складу для змашування форм включений як модифікатор компонент - лецитин, він типово буде присутній на рівні, нижчому, ніж лецитин у складах для змашування форм, у яких лецитин є основним компонентом для запобігання приставанню. Його вміст - від 0 приблизно до 15мас.%. Продукти лецитину можуть мати дещо різний склад залежно від їх джерела та (або) постачальника. Наприклад, соєвий лецитин отримують як побічний продукт у виробництві соєвої олії.

Продукти лецитину мають різний вміст фосфатів або твердих речовин.

Як правило, вміст фосфатів або твердих речовин є важливим для будь-якої функції лецитину у складі для змашування форм. Продукти лецитину зазвичай поставляються із стандартними або теплостійкими складами. Іноді у тексті цього опису теплостійкі лецитини іменуються ТС-лецитином, а стандартні - просто лецитином.

З урахуванням цих змінних, якщо лецитин є включений у ці продукти, він матиме вміст приблизно 0,5-15мас.% загальної маси складу продукту. Переважно, його складає приблизно 2-12мас.% загальної маси складу продукту.

Вміст гліцеридів як модифікаторів у складі складає від 0 приблизно до 15мас.%.

Прийнятними гліцеридами є фосфатні моно- й дігліцериди. Іноді у тексті цього опису вони іменуються ФМД-компонентами.

У переважних складах, як модифікатори включені як ФМД-компоненти, так і компоненти лецитину. У разі таких складів вміст як ФМД-компонент, так і компоненту лецитину складає приблизно 0,5-10мас.% загальної маси складу для змашування форм.

Можливими компонентами типових складів для змашування форм можуть бути зволожники. Зазвичай їх вміст складатиме приблизно 4% або менше загальної маси складу продукту. Приклади включають багатоатомні спирти, наприклад, гліцерин, сорбіт, пропіленгліколь й схожі спирти.

Іноді до продукту для змашування форм може включатися з відносно малою концентрацією речовина, що суспендує. Наприклад, можуть включатися стеарати, силікати тощо з концентрацією приблизно 0,5-2мас.% загальної маси складу продукту для змашування форм.

Речовини, що суспендують, можуть включатися й для того, щоб приготувати продукт для змашування форм, який матиме певні сенсорні властивості або здатність для тривалого зберігання. До цих речовин відносяться смакові добавки, барвники, антиоксиданти, консерванти, інгібітори тощо. Їх вміст залежатиме від бажаного результату і загальновідомий фахівцям.

Деякі склади для змашування форм містять воду як недорогий розчинник, що легко випарюється при контакт з гарячою поверхнею. Іноді вода може виконувати й функцію носія та (або) компоненту емульсійної системи. Наприклад, якщо включений лецитину, вода буде корисною при частковій гідратації фосфатидної частини матеріалу лецитин. Крім того, вода може служити зволожником.

Через цю різноманітність функції води у складі для змашування форм і спосіб, яким склад для змашування форм доставляється, чи то на рівні споживача, чи у промисловій технологічній операції приготування продуктів харчування, кількості води значно коливаються. У деяких складах вміст води досягатиме 75мас.% загальної маси складу продукту. В інших складах вміст води може бути порядку 50мас.% або менше. Дещо загальні границі - приблизно 0,2-22мас.% загальної маси складу продукту. Якщо вода використовується чисто як зволожник, її вміст типово складатиме 1,5% або менше маси загальної маси складу продукту.

В'язкість за Брукфілдом цих складів має бути приблизно 20-52 сантипуазів, якщо вимірювати із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Переважно, вона дорівнює приблизно 30-50 сантипуазів, найпреважніше, приблизно 35-48 сантипуазів.

А тепер наводяться приклади, щоб проілюструвати концепції винаходу з певним ступенем.

Приклад 1

Реакція в реакторі періодичної дії для приготування компоненту структурованого ліпиду проводили у реакційному посуді, що мав нагрівальні засоби, засоби для перемішування та можливості зменшення тиску. Завантаження реагентів було 50мас.% середньоланцюгового тригліцериду (1053) та 50мас.% канолювої олії зі збереженою ідентичністю. Додали каталізатора - метилату натрію (чистотою 95%) у кількості 0,15мас.% завантаження реагенту - харчової олії. Реакцію переетерифікацію проводили протягом 45 хвилин при температурі і тиску 19мм рт.ст. Наприкінці цього часу реакції провели нейтралізацію розчином лимонної кислоти міцністю 42мас.% у кількості 0.7мас.%.

Отриманий таким чином переетерифікований структурований ліпід обробили, випростовуючи S-615 у кількості 1мас.% плюс фільтрувальну присадку у кількості 1мас.%. Змішування проводили протягом приблизно 8 хвилин при температурі з подальшим фільтруванням. При цьому слідували за тим, щоб видалити увесь залишок мил. Крім того, структурований ліпід було вибілено за допомогою 0,5% вибілювальної землі та 0,5% фільтрувальної присадки, щоб забезпечити видалення усіх кольорових тіл.

Дезодорацію проводили таким чином. Структурований ліпід піддали діянню температури приблизно при вакуумі 2,66мбар (2мм рт.ст.). Пару подавали з витратою 0,4об.% пари на годину.

Час дезодораційної обробки склав чотири години.

Структурований ліпід було проаналізовано, і він мав такі характеристики. Мил не знайшли. Температура утворення кіптяви була. В'язкість виміряли за допомогою віскозиметра Брукфільда при температурі, використовуючи шпіндель №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Показання в'язкості для цього структурованого ліпиду було 22 сантипуазів.

Про гарну стійкість продукту свідчило число вільних жирних кислот 0,03. Перекисне число було 0.2. Показник стійкості до окислення (ПСО) був 15,5 годин при температурі. Вміст твердих речовин і жиру (ВТРЖ) при температурі був 0,32, що свідчило про те, що при цій температурі структурований ліпід був рідким. Анізидинове число було прийнятно низьким - 0,85 при температурі. Результат вимірювання кольору відповідно до PFX880 був 7,5Y/1,3R.

Цей структурований ліпід представляв собою чудовий розпилюваний компонент для теплової обробки у складі для змащування форм, що включав відомий тип системи витискувача.

Ті самі СЛТ і канолову олію зі збереженою ідентичністю у тих самих пропорціях поєднали у фізичну суміш. В'язкість за Брукфільдом при температурі із шпінделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹ була 40 сантипуазів, а температура утворення кіптяви-154.

Канолова олія перед вибілюванням мала в'язкість 68 сантипуазів, виміряну у такий самий спосіб.

Приклад 2

Структурований ліпід було приготовано практично, як у прикладі 1. Завантаження було 50% канолової олії зі збереженою ідентичністю і 50% олії СЛТ 1053.

Провели переетерифікацію і дезодорацію. Структурований ліпід мав температуру утворення кіптяви. Подальший аналіз показав ВТРЖ при температурі, 0,55, йодне число 49,5 та ПСО 10,65 годин при температурі. Його перекисне число було менш ніж 0,1, а число вільних жирних кислот при температурі - 0,02. Результат аналізу на С8 був 18,54%, на С10 - 17,41%, з відсотком транс-ізомерів 0,84%. Загальний вміст насичених речовин складав 41,93%. Цей структурований ліпід введено до складу для змащування форм, що містив 99,4мас.% структурованого ліпиду і 0,6мас.% лецитину.

В'язкість за Брукфільдом була 22 сантипуазів при температурі із шпінделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. В'язкість структурованого ліпиду з 5,6% лецитину була 44 сантипуази при швидкості 50хв.⁻¹. В'язкість продаваного складу для змащування форм дорівнювала 40 сантипуазів при швидкості 50хв.⁻¹.

У випробуванні на відставання, структурований ліпід і склад для змащування дали значення 0,81г, коли піддавалися випробуванню на відставання для визначення вмісту жиру. Продукт для

змащування випробувався при 0,71г. При цьому випробуванні на відставання продукт подавався аерозольним розпилюванням протягом однієї секунди на відстані 6-12 дюймів спереду не нагрітої форми для теплової обробки 10 дюймів. Цю кількість продукту потому аналізували на вміст жиру.

Цей склад для змащування форм випробували таким чином.

Форму для теплової обробки нагріли до температури поверхні приблизно. Склад для змащування форм (4см³) помістили усередину форми, де він нагрівався протягом 30 секунд, після чого його температура досягла приблизно. Поверх нагрітого складу для змащування форм розбили яйце. Яйце смажилось протягом однієї хвилини й 30 секунд, після чого форму нахилили, і смажене яйце зісковзнуло з форми на тарілку.

Спостерігали наступне. Протягом процесу теплової обробки приставання не спостерігалось. На формі не залишилося жодних залишкових матеріалів. Проба на смак показала гарну маслянистість для рота і не викликала відчуття жирності. Смак у цілому був чистий.

Приклад 3

Хімічну переетерифікацію проводили практично, як у прикладі Приклад 1. Завантажили 65мас.% негідрогенізованої кукурудзяної олії BUNGED і 35мас.% середньоланцюгового три гліцериду С8/С10. Отриманий структурований ліпід обробили, щоб видалити мила, і дезодорували. Вимірний колір був OR.

Аналіз показав, що в'язкість за Брукфільдом була 48 сантипуазів при температурі із шпінделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви була.

Приклад 4

У реакційний посуд завантажили соєву олію і СЛТ у відношенні олія:СЛТ 65:35. Отриманий переетерифікований структурований ліпід мав в'язкість 44 сантипуазів при температурі у віскозиметрі Брукфільда із шпінделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви була 213. Вимірний колір був 13.OR. При приготуванні фізичної суміші у тих самих пропорціях, ті самі олія і СЛТ мали в'язкість за Брукфільдом при температурі із шпінделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹ 56 сантипуазів, а температура утворення кіптяви дорівнювала. Соєва олія перед вибілюванням мала в'язкість 68сП, виміряну у такий самий спосіб.

Приклад 5

Переетерифікацію проводили на завантаженні 32,5мас.% кукурудзяної олії, 32,5мас.% бавовняної олії та 35мас.% СЛТ. Кукурудзяна олія мала в'язкість за Брукфільдом 64 сповіщення, виміряну, як у прикладі 1. Після обробки практично так само, як у прикладі 1, приготований таким чином структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом при температурі із шпінделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹ 48 сантипуазів. Температура утворення кіптяви дорівнювала. Вимірний колір був 22.9R. При приготуванні фізичної суміші у тих самих пропорціях ті самі компоненти дали в'язкість за Брукфільдом 56сП і температуру утворення кіптяви 176, виміряну у такий самий спосіб.

Приклад 6

Кукурудзяну олію (65мас.%) і 35мас.% СЛТ, що містив 70% С10, піддали рандомізуючій реакції переетерифікації практично відповідно до прикладу 1. Отриманий структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом 48сП при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви дорівнювала. Виміряний колір був 9.5R.

Приклад 7

Завантаження до процесу переетерифікації практично відповідно до прикладу 1 було наступним: соєва олія - 40мас.%, бавовняна олія - 25мас.% і СЛТ - 35мас.%. Отриманий структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом 48 сантипуазів при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви дорівнювала. Виміряний колір був 22.3R. Фізична суміш тих самих компонентів у тих самих пропорціях мала в'язкість за Брукфільдом у таких самих умовах 56сП і температуру утворення кіптяви.

Приклад 8

Завантаження до процесу переетерифікації практично відповідно до прикладу 1 було наступним: соєва олія - 60мас.%, бавовняна олія - 25мас.% і СЛТ - 15мас.%. Отриманий структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом 40 сантипуазів при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви дорівнювала 203. Виміряний колір був 22.Y/3.5R. Фізична суміш тих самих компонентів у тих самих пропорціях мала в'язкість за Брукфільдом 48сП і температуру утворення кіптяви (362°F), виміряну відповідно до цього прикладу.

Приклад 9

Соєву олію і СЛТ завантажили до реакційного сосуду у відношенні олія:СЛТ 75:25. Отриманий переетерифікований структурований ліпід мав в'язкість 44 сантипуазів при температурі у вискозиметрі Брукфільда із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Виміряний колір був 4.5Y/1.9R. Температура утворення кіптяви дорівнювала. Фізична суміш цих компонентів у тих самих пропорціях мала в'язкість за Брукфільдом 56сП і температуру утворення кіптяви 175, виміряну відповідно до цього прикладу.

Приклад 10

Канолову олію (олію зі збереженою ідентичністю "Natreon") і СЛТ завантажили до реакційного сосуду у відношенні олія:СЛТ 60:40. Отриманий переетерифікований структурований ліпід мав в'язкість 44 сантипуазів при температурі у вискозиметрі Брукфільда при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви дорівнювала 197. Фізична суміш цих компонентів у цих пропорціях мала в'язкість за Брукфільдом 48сП температуру утворення кіптяви 187, виміряну відповідно до цього прикладу.

Приклад 11

Переетерифікацію проводили на завантаженні 70мас.% канолової олії (олії "Natreon") і 30мас.% СЛТ. Після обробки практично відповідно до прикладу 1 приготований таким чином структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹ 48 санти-

пуазів. Температура утворення кіптяви дорівнювала. Фізична суміш тих самих компонентів у тих самих пропорціях мала в'язкість за Брукфільдом 52сП і температуру утворення кіптяви 182, виміряну відповідно до цього прикладу.

Приклад 12

Кукурудзяну олію (70мас.%) і 30мас.% СЛТ піддали рандомізуючій реакції переетерифікації практично відповідно до прикладу 1. Отриманий структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом 48сП при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви дорівнювала 214. Фізична суміш тих самих компонентів у тих самих пропорціях мала в'язкість за Брукфільдом 48сП і температуру утворення кіптяви, виміряну відповідно до цього прикладу.

Приклад 13

Завантаження до процесу переетерифікації практично відповідно до прикладу 1 було наступним: канолова олія - 60мас.% і СЛТ - 40мас.%. Отриманий структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом 40 сантипуазів при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви дорівнювала 194. Фізична суміш цих компонентів у такій самій пропорції при випробуванні відповідно до цього прикладу, дала в'язкість за Брукфільдом 44сП і температуру утворення кіптяви 175. Соєва олія перед вибілюванням мала в'язкість 64сП, виміряну у такій самій спосіб.

Приклад 14

Завантаження до процесу переетерифікації практично відповідно до прикладу 1 було наступним: канолова олія - мас.% і СЛТ 30мас.%. Отриманий структурований ліпід мав в'язкість за Брукфільдом 40 сантипуазів при температурі із шпинделем №4 при швидкості 50хв.⁻¹. Температура утворення кіптяви 212.

Фізична суміш цих компонентів у такій самій пропорції при випробуванні відповідно до цього прикладу, дала в'язкість за Брукфільдом 48сП і температуру утворення кіптяви.

Приклад 15

Наступні компоненти були переетерифіковані в основному відповідно до прикладу 1, для отримання структурованого ліпиду: 70мас.% соєвої олії і 30мас.% СЛТ. Цей структурований ліпід було використано у трьох складах для змащування форм. Один склад поєднував структурований ліпід з 3.5мас.% ТС-лецитину. Другий поєднував структурований ліпід з 10мас.% лецитину. Третій склад поєднував структурований ліпід з 6% ФМД. Кожний компонент нагрівали, і утворювали відповідні суміші складів.

Кожний компонент піддавали випробуванню для визначення характеристик, як й інші склади для змащування форм, що є на ринку. Останні включали прозорий розпилюваний склад "EZ CO-ATO" компанії "Бандж Фудс". Цей склад представляє собою частково фракціоновану охолодженням соєву олію, частково гідрогенізовану фракціоновану охолодженням канолову олію, лецитин і витискувач. Іншим складом був розпилюваний склад, що містив канолову олію, зерновий спирт з кукурудзи, лецитин і витискувач. Ще одним був розпилю-

ваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX" компанії "Фоллмер Дівелопмент", що містив кано-лову олію, соєву олію, тригліцериди, фосфатні моно- та дігліцериди, стеарат кальцію, діоксид кремнію і витискувач. Склади піддавали випробуванню для визначення характеристик наступним чином:

Випробування на залишки і випробування на легкість чистки

Піч попередньо нагріли до температури. Форму-лист оббризкали п'ятьома різними складами цього прикладу 15 і запікали у попередньо нагрітій печі протягом 20 хвилин. Кожній формі-листу дали охолонути, і оцінили наростання залишків на формах. Цю процедуру повторили ще двічі.

Після кожного циклу запікання кожен форму оцінювали на світлість або темність кольору залишків, причому 1 бал означав дуже світлий колір, а 10 балів вказували на дуже темний. Результати були наступними.

Розпилюваний склад EZ набрав 6,6 і 7 балів. Розпилюваний склад "PAM" набрав 7,7 і 8 балів. Ці бали у цілому були порівняними до складу, що містив структурований ліпід і ТС-лецитин, що набрав 8,8 і 9 балів.

Склад із структурованого ліпиду і стандартного лецитин був кращим за світлістю кольору залишків з 4,4 і 5 балами. Склад для змащування форм із структурованого ліпиду і ФМД дав виключно світлий колір залишків, набравши 2,2 і 3 балів.

Залишки, що залишив кожний з п'яти компонентів, піддали випробуванню на легкість чистки. Поверхню для теплової обробки легенько протерли і промоли, користуючись м'яким милом, теплою водою і неабразивною губкою. Кожну вимокали насухо матер'яним рушником, і для кожної зареєстрували спостереження. Кожний з трьох складів для змащування форм легко чистився з дуже малими залишками на поверхні для теплової обробки. З них склад структурованого ліпиду, що містив ФМД-компонент, чистився найлегше з усіх зразків, включаючи продавані продукти. У разі прозорого розпилюваного складу "EZ" і розпилюваного складу "PAM" після процедури на поверхні для теплової обробки залишилося найбільше залишків. Висновок був таким, що усі три складі із структурованими ліпідами утворюють залишок, що легко чиститься м'яким милом і неабразивною губкою, чого не можна сказати про продавані складі.

Випробування на колір залишку повторили, цього разу включаючи два продавані розпилювані складі для змащування форм.

Порівнюваними розпилюваними складами для змащування були розпилюваний склад для змащування форм "EZ COAT", розпилюваний склад для змащування форм "PAM", розпилюваний склад і розпилюваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX". При випробуваннях "PURE and SIMPLEX", а також розпилюваного складу, що містив структурований ліпід з ФМД, результати були схожими. Процедура було змінено у тому, що кожну форму-лист протирали щіточкою для тістечок, щоб перед запіканням розмазати продукт тонким шаром на формі-листі. Як розпилюваний склад,

що містив структурований ліпід плюс ФМД, так розпилюваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX" набрали 3,4 і 5 балів. Розпилюваний склад "EZ COAT" набрав 5,6 і 6 балів. Розпилюваний склад "PAM" набрав 7,8 і 8 балів, а розпилюваний склад "PAM Original" - 6,7 і 8 балів. Структурований ліпід з ТС-лецитином набрав 6, 7 і 8 балів. Структурований ліпід зі стандартним лецитином набрав 7,7 і балів.

Випробування на легкість чистки проводили для залишку від цих семи складів. Кожний з трьох складів для змащування форм, що містили структурований ліпід, легко милися м'яким милом і теплою водою із залишком світло-брунастого кольору. З чотирьох продаваних складів найкращі результати показав склад "PAM", котрий легко мився м'яким милом і теплою водою, але з залишком темно-брунастого кольору. Розпилюваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX" залишив деякий залишок, видалений м'яким милом і теплою водою, але з залишком брунастого кольору. Прозорий розпилюваний склад "EZ" було важко змити м'яким милом і теплою водою, і залишився великий залишок темно-брунастого кольору. Розпилюваний склад "PAM Original", було важко змити м'яким милом і теплою водою, і більша частина залишку темно-брунастого кольору залишилася.

Пробна випічка

Пробну випічку провели з шістьома складами для змащування форм, що включали три складі, що містили структурований ліпід, за цим прикладом 15, а також прозорий розпилюваний склад "EZ COATO", розпилювані складі "PAM" і "PAM Original". Приготували рідке тісто для пампушок, і піч попередньо нагріли відповідно до рецепту для рідкого тіста для пампушок. Форму для випічки пампушок оббризкали з утворенням тонкої плівки кожного відповідного складу, стежачи за тим, щоб були покриті дно і бокові стінки форми. Кожну форму заповнили тістом до половини, і випічку й охолодження проводили відповідно до вказівок щодо випічки суміші для пампушок.

Усі пампушки мали золотисто-брунастий вигляд з гарним верхом. Кожну форму з пампушкою перевернули й у спробі вийняти один раз струшували. Кількість пампушок, що вийнялися, підраховували і записали. Усього струшували до 10 разів, і кількість пампушок, що вийнялися після кожного струшування, підраховували і записали. Найкращих характеристик виймання у цих випробуваннях було досягнуто у разі складу для змащування форм, що містив структурований ліпід плюс лецитин: після першого струшування вийнялися 9 пампушок, а після другого - 3, що залишилися. Гарні результати були досягнуті у разі продукту для змащування форм "PAM Original": після першого струшування вийнялися 6 пампушок, після другого - 5, і остання пампушка вийнялася після третього струшування. При пробній випічці зі складом "EZ COATS" усі пампушки вийнялися після 6 струшувань. Для решти складів у формі залишилися принаймні 2 пампушки.

Після виймання кожну форму перевірили на залишок випеченого продукту. У разі структурованого ліпиду плюс ТС-лецитину, структурованого

ліпиду плюс лецитину, складів "EZ COAT" і "PAM Original" залишок був незначним. У разі структурованого ліпиду плюс ФМД і складу "PAM" спостерігався залишок, причому деякі пампушки не вийнялися взагалі.

Потемніння у печі

Випробувальну піч попередньо нагрівали до температури протягом приблизно 45 хвилин. Зразок масою 5,76г (або 6см³) кожного з семи розпилюваних складів для форм помістили на дно одnofунтової алюмінієвої форми для випічки булок. Кожний зразок помістили в піч на формі-листі, і кожний зразок нагрівали протягом двадцяти хвилин при температурі. Потім кожний зразок витягли з печі й дали охолонути, і кожний зразок оцінили на колів від найсвітлішого до найтемнішого. Для допомоги при оцінці використовували спеціальні еталонні кольорові пробірки. Подальшу оцінку кольору здійснювали за методом кольороаналізу Гарденера.

Оцінюваними складами-зразками були склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином, склад, що містив структурований ліпід з лецитином, і склад, що містив структурований ліпід з ФМД - кожний як вказаний вище у цьому прикладі 15.

Зразками були також прозорий розпилюваний склад "EZ", розпилюваний склад "PAM", розпилюваний склад "PAM Original" і розпилюваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX" - кожний як зазначений вище у цьому прикладі 15.

Кожну оцінку провели ще раз, але при інших температурах печі, а саме: при 1.

Після нагрівання при кожній з трьох температур, склад, що містив структурований ліпід і ФМД, залишився найсвітлішим за кольором. При усіх трьох температурах нагрівання показання кольорових пробірок були 2 (показання 1 - це найсвітліше на шкалі). Він спостерігалася як прозора світло-жовта рідина при температурі і як прозора жовта рідина при температурі.

При відповідних температурах нагрівання склад, що містив структурований ліпід плюс ТС-лецитин, залишився світлішим, але не настільки світлим, з показаннями кольорових пробірок 3,4 і 5. Він спостерігалася як прозора жовта рідина при температурі і як прозора темно-жовта рідина при температурі.

Розпилюваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX" також залишився світлішим з показаннями кольорових пробірок 2,2 і 3 при відповідних температурах нагрівання. Він спостерігалася як прозора жовта рідина при температурі і як прозора темнувато-жовта рідина при температурі.

При усіх температурах нагрівання ці три склади залишилися світлішими, ніж кожний з решти чотирьох зразків.

При усіх трьох температурах склад, що містив структурований ліпід плюс лецитин, дав номер кольору 7 і при температурі спостерігався як прозора темно-брунаста рідина, після нагрівання при температурі спостерігався як темно-брунаста рідина з чорними частками. Розпилюваний склад "EZ" мав номери кольору 5,6 і 7 відповідно. Розпилюваний склад "PAM" мав номер кольору 7 при

кожній температурі, так само, як розпилюваний склад "PAM Original". Розпилюваний склад "EZ" при температурі спостерігався як прозора темно-жовта рідина, при температурі як прозора світло-брунаста рідина, і при температурі як прозора темно-брунаста рідина. Два розпилюваних склади "PAM" спостерігалися як при температурі як прозора брунаста рідина, а при температурі як темно-брунаста рідина з чорними частками.

Ці оцінки показали, що склади, що містили структурований ліпід, кожний успішно пройшов випробування на потемніння у печі і у більшості випадків краще, ніж продавані склади для змащування форм.

Випробування на відставання яєчні

Сковороду оббризували кожним з семи складів цього прикладу 15. У кожному разі дотримувалися напрямків струшування, і при оббризуванні банку тримали на відстані приблизно 8 дюймів від сковороди. Оббризували доти, поки не покривалася уся поверхня сковороди. Для регулювання вогню так, щоб температура сковороди була у границях - , користувалися поверхневим термометром Еткінса, і у цей час на сковороду розбивали кожне яйце. Яйце смажили протягом приблизно 1.5 хвилини на першій стороні. Потім сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи пристала яєчня. Якщо ні, яєчні давали зісковзнути з сковороди.

Якщо яєчня не могла зісковзнути, для її видалення з сковороди користувалися лопаточкою.

Для кожного з семи зразків спостерігали й записували характеристики відставання харчового продукту. Перед кожним випробуванням тепловою обробкою сковороду промивали. Було встановлено, що усі зразки мали гарні характеристики, якщо застосовувалися як склад для змащування сковороди для смаження яєчні. Під час двох спроб для кожного зразка не було жодного приставання. У кожному разі яєчня легко зісковзувала.

Випробування на відставання млинців

Ті самі сім складів, що використовували для випробування на відставання яєчні, використовували й для випробування на відставання млинців. У цьому разі суміш для млинців приготували відповідно до вказівок на упаковці. Для регулювання вогню так, щоб температура сковороди була у границях - , користувалися поверхневим термометром Еткінса. Після струшування тари з кожним складом, для покриття поверхні сковороди використовували 3см³ кожного зразка. Третину чашки збитої суміші для млинців виливали на середину сковороди і смажили до появи пузирів на поверхні збитої суміші. Потім сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи пристав млинець. Якщо млинці легко ковзали, їх лопаточкою перевертали і перед тим, як зняти з сковороди, смажили протягом 1 хвилини. Якщо млинці трохи приставали, лопаточкою користувалися не тільки для того, щоб перевернути їх, а ще й відділити.

Після перевертання, смаження продовжували протягом 1 хвилини перед тим, як зняти з сковороди. Кожному млинцю давали зісковзнути з сковороди, допомагаючи, якщо не зісковзував, лопаточкою.

Після цих спроб і повного видалення млинця з сковороди, смажили додаткові млинці без повторного оббризування. Цей процес продовжували, поки не були посмажені 15 млинців з кожним розпилюваним складом, поки млинець не приставав і його не можна було перевернути, або поки на робочій поверхні сковороди не спостерігалось сильне підгоряння.

Найкращим чином у цьому випробуванні на відставання млинців зарекомендував себе склад, що містив структурований ліпід плюс лецитин. Ступінь приставання оцінили як таку, щоб підпадає під категорію рідкого приставання із лопаточкою, необхідною для зняття млинця. Його позначили як такий, що має ступінь приставання номер.

По цій шкалі номер приставання ніякого приставання протягом усього випробування. Зокрема, перший і другий млинці зісковзували, не потребуючи лопаточки, а третій знявся без лопаточки, причому було відмічено чорне пригоряння. Усього було посмажено три млинці.

У разі складу, що містив структурований ліпід плюс ФМД, усього було посмажено три млинці. Йому призначили ступінь приставання номер. Перший млинець зісковзнув без лопаточки, другий млинець зісковзнув без лопаточки, а третій млинець пристав до сковороди, і спостерігалось додаткове обгоряння.

Зразок, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином, мав ступінь приставання номер. Посмажили два млинці.

Перший млинець зісковзнув без лопаточки, для другого знадобилася допомога лопаточки.

На кожному з продаваних продуктів для змащування форм посмажили три млинці, і кожний мав ступінь приставання номер. З усіма чотирма з них, перший і другий млинці зісковзували без лопаточки, і у разі "PAM Original" і "PURE and SIMPLEX" разом із другим млинцем спостерігалось деяке підгоряння. Третій млинець пристав, і зі складами "EZ" і "PAM" спостерігалось підгоряння. У разі продуктів "PAM Original" і "PURE and SIMPLEX" третій млинець пристав, і спостерігалось надмірне підгоряння.

Після закінчення смаження обстежили залишок на сковороді. У разі кожного з трьох складів для змащування форм, що містили структурований ліпід, залишок був дуже малий. Вельми малим був залишок у разі продуктів "EZ", "PAM Original" і "PURE and SIMPLE". Деякий залишок був помітним у разі продукту "PAM", але не настільки великий, як у разі інших продаваних продуктів, втім більший, ніж у разі продуктів, що містили структурований ліпід.

Ці випробування довели, що склади для змащування форм, що містили структурований ліпід, були переважними у порівнянні до продаваних продуктів під час випробування на відставання млинців. Склади, що містили структурований ліпід, мали кращі характеристики в частині залишку після смаження млинців.

Потім приготували наступні склади для змащування форм.

Структурований ліпід було приготовано відповідно до прикладу 1 з 70мас.% соєвої олії і

30мас.% СЛТ. В одному складі цей структурований ліпід було змішано 3мас.% ТС-лецитину "Centrophase HR6B" (виробник - компанія "Централ Соя") плюс 3мас.% ФМД "Lambent PE-130K". Інший компонент поєднував структурований ліпід з 3мас.% стандартного лецитину "Centrophase" (виробник - компанія "Солае ЛПС") плюс 3мас.% ФМД "PE-130K" (виробник - компанія "Ламберт Текнолоджіз"). Третій приготований склад, що містив структурований ліпід, містив 6мас.% ТС-лецитину "Centrophase". Кожний склад повільно змішували, перемішували і зберігали в спускових розпилювачах.

Випробування на потемніння у печі

Три зазначені вище склади, що містили структурований ліпід, а також склади "PURE and SIMPLEX" і "EZ" піддали випробуванню на потемніння у печі. Піч попередньо нагрівали до температури протягом приблизно 45 хвилин. Зразок кожного складу для змащування форм (5,76г або 6см³) розпилювали на дно однофунтової алюмінієвої форми для випічки булок. Кожний зразок помістили в піч на формі-листі, і кожний зразок нагрівали протягом 20 хвилин при температурі. Після видалення з печі й охолодження оцінювали колір кожного зразка, і зразки ідентифікувалися від найсвітлішого до найтемнішого.

Цю процедуру повторювали для кожного зразка при двох додаткових температурах, а саме: і. При цьому випробуванні використовували ті самі спеціальні еталонні кольорові пробірки, що й у прикладі 15.

Результати випробування на колір були взагалі змішаними і показали, що склади, що містили структурований ліпід, пройшли випробування майже так само, як склад "PURE and SIMPLEX", і не зовсім там само гарно, як склад "EZ". У разі складу "EZ COATO" номера кольорових пробірок в усіх трьох границях температури були 2, 3 відповідно. У разі складу "PURE and SIMPLEX" номера кольорових пробірок були 4.5 і 7 відповідно. Склад, що містив структурований ліпід із стандартним лецитином, взагалі мав кращі характеристики, ніж інші два склади, що містили структурований ліпід, з його номерами кольорових пробірок 3,4 і 6 відповідно. У разі складу, що містив структурований ліпід з ТС-лецитин плюс ФМД, номера кольорових пробірок були 4,5 і 6 відповідно. У разі складу, що містив структурований ліпід з лецитином плюс ФМД, номера кольорових пробірок були 6.6 і 7.

Для вимірювання кольору кожного з цих п'яти складів використовували колориметр "Gardener LCS LICO 200V1.20". Вимірювання кольору з використанням колориметру "Gardener" підтвердило результати й висновки, яких дійшли після оцінок за допомогою спеціальних кольорових пробірок.

Потім повторили випробування на потемніння у печі, хоча додали інший продаваний розпилюваний склад для змащування форм, а саме: розпилюваний склад для змащування форм вищого сорту "GOLD-N-SWEETO" компанії "Вентура Фудз" за патентом США №5 156 876, включеним до цієї заявки через посилання. Цей склад містить кукурудзяну олію, ФМД, карбонат кальцію, діоксид

кремнію, смакову речовину на основі штучного вершкового масла, бета-каротин і витискувач NFC.

Загальні результати були схожими. Склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином і ФМД, мав номер 4 кольорової пробірки (золотисто-брунастий колір) при температурі, номер 5 кольорової пробірки (золотисто-брунастий колір) при температурі і номер 5 кольорової пробірки (золотисто-брунастий колір) для випробування при температурі 450°F. Структурований ліпід з лецитином і ФМД мав номер 6 кольорової пробірки (брунастий колір) при температурі, 7 (темно-брунастий) при температурах і. Структурований ліпід плюс ТС-лецитин мав номер 4 кольорової пробірки (золотистий) при температурі, 5 (темно-золотисто-брунастий колір) при температурі і 6 (брунастий) при температурі. Склад "EZ" мав номер 5 кольорової пробірки (золотисто-брунастий колір) при температурі, 4 (золотисто-брунастий колір) при температурі і 6 (брунастий колір) при температурі. Склад "PURE and SIMPLEX" мав номер 2 кольорової пробірки (золотисто-жовтий колір) при температурі і 3 (золотистий) при температурі. Склад "GOLD-N-SWEETO" мав номер 2 кольорової пробірки (непрозорий золотисто-жовтий колір) при температурі і номер 4 кольорової пробірки (непрозорий золотисто-брунастий колір) при температурі.

Для цих зразків були отримані результати вимірювання кольору з використання колориметру "Gardener". Ці результати були схожими до результатів і спостережень у разі використання системи кольорових пробірок, зазначеної вище.

Випробування на відставання кексу-колечка

Випробування на відставання проводили на тих самих п'ятьох складах для змащування форм, що й використовувалися у випробуваннях на потемніння у печі цього прикладу 16. Збите рідке тісто із суміші виробництва компанії "Бандж Фудз" приготували відповідно до вказівок, поєднавши 5 унцій основної суміші з 28 унціями цільних яєць як перша стадія. Ці компоненти змішували протягом 1хв. при першій, повільній швидкості з подальшим збиванням протягом 3 хвилин при другій, швидшій швидкості. На другій стадії додали 24 унції салатної олії і 18 унцій холодної води, і змішування продовжували протягом 1хв. при першій швидкості. Після зскрібання, продовжували змішування протягом 3 хвилин при першій швидкості з температурою збитого рідкого тіста -.

Форму для випічки кексу оббризували кожним з п'яти розпилюваних складів для змащування форм, тримаючи банку на відстані приблизно 10 дюймів від дна форми, розбризкуючи тонку плівку. Покривали дно й бокові стінки форми. Потім кожну форму заповнили 18 унціями збитого рідкого тіста і смажили випікали при температурі протягом 1 години.

Кожний з п'яти складів продемонстрував характеристики зовнішнього вигляду, легкості виймання, залишку харчового продукту і залишку розпилюваного складу для змащування форми, приблизно такі самі при приготуванні кожного кексу-количка. Усі зразки дозволяли легко виймати кекси-количка і надавали їм золотисто-брунастий колір з деяким залишком - малим або дуже малим.

Випробування на відставання яєчні

П'ять розпилюваних складів, що використовували у випробуваннях на відставання кексу-количка, плюс розпилюваний склад вищого сорту "GOLD-N-SWEETO", піддали випробуванню по програмі випробування на відставання яєчні. Випробування на відставання яєчні проводили, як описано для прикладу 15. У цьому разі, кількість розпилюваного складу дорівнювала, і його розпилювали 4 помпами форсунки розпилювача.

Крім того, у цих випробуваннях яйце смажили протягом хвилин з одного боку. Сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи пристала яєчня. Яєчні давали зісковзнути з сковороди. Якщо вона не зісковзувала, яєчню з сковороди знімали лопаточкою.

Характеристики відставання яєчні у разі кожного зразка оцінювали й записували. Усі склади для змащування форм забезпечували добре відставання першої яєчні, причому склади, що містили структурований ліпід, у цілому діяли дещо краще.

Кожний із складів, що містили структурований ліпід, мав ступінь приставання "0" (без приставання, яєчня легко зісковзувала) або "1" (несильне приставання, яєчня, що залишалася на сковороді, мала малий розмір. Структурований ліпід з ТС-лецитином і ФМД мав ступінь приставання "0", а два інші мали ступінь приставання "1". Ступінь приставання у разі складу "PURE and SIMPLEX" також була 1, а два інші продавані склади для змащування форм мали ступінь приставання "2" (яєчня пристала, кілька залишків розміром малого розміру).

Для чистки сковороди після використання для кожного із складів для змащування форм використовували миючий засіб для посуду, воду й губку. Після кожного миття сковороду оглядали й обмачували. Склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином плюс ФМД, і склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином, чистилися найлегше і не залишали залишку.

Склад, що містив структурований ліпід з лецитином плюс ФМД, залишив сковороду трохи важчою для чистки, ніж два інших склади, що містили структурований ліпід, і на боках залишився деякий залишок. У разі кожного з трьох продаваних складів чистити сковороду було важче, ніж після будь-якого із складів, що містили структурований ліпід, і на боках залишився деякий залишок.

Ті самі шість складів для змащування форм піддали повторним випробуванням на відставання яєчні і легкість миття. Використовували ту саму процедуру, й отримані результати були схожими. Після складу, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином плюс ФМД, сковорода чистилася найлегше, і усі шість складів продемонстрували ті самі властивості щодо забезпечення відставання. Зокрема, ступінь приставання для першої яєчні була "1" для усіх складів, окрім складу, що містив структурований ліпід з лецитином плюс ФМД, що дав ступінь приставання, і складу, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином плюс ФМД, дав ступінь приставання. Усі три склади, що містили структурований ліпід, дали ступінь приставання, а три продавані склади - "1", "2".

Стосовно випробування на миття, Склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином плюс ФМД, чистився легко, і жодних залишків не спостерігалося, а інші два склади, що містили структурований ліпід, залишили деякий залишок на боці сковороди після чистки. Усі три продавані склади залишили залишок на дні та боках сковороди після чистки.

Провели ще одне повторне випробування на відставання яєчні із тими самими складами для змащування форм. За результатами випробування дійшли висновку, що усі зразки забезпечували легке відставання першої яєчні, і після складі, що містили структурований ліпід, мити сковороду було легше. Зокрема, склад, що містив структурований ліпід з лецитином і ФМД, мав для першої яєчні ступінь приставання "0", а решта п'ять складів мали для першої яєчні ступінь приставання "1". Для другої яєчні, склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином і ФМД, мав ступінь приставання, а два інші склади, що містили структурований ліпід, мали другої яєчні ступінь приставання "3". Для другої яєчні усі три продавані продукти для змащування форм мали ступінь приставання "4" (помірне, більше розміру четвертини). Після усіх складів, що містили структурований ліпід, після чистки на боках сковороди залишився деякий залишок. У разі складу "EZ", невеликий залишок залишився на дні й боках сковороди, і після двох інших продаваних продуктів на дні й боках сковороди залишився значний залишок.

Випробування на відставання млинців

Ті самі шість складів для змащування форм цього прикладу 16 піддали випробуванню на відставання млинців. Сковороду, прийнятну для смаження млинців, підігріли до температури, і для покриття поверхні сковороди використовували по 2,6г (або 4 приспускувань) кожного складу. Третину чашки збитої суміші для млинців виливали на середину сковороди, і смаження тривало протягом 1 хвилини. Сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи пристав млинець. Якщо млинці легко ковзали, їх лопаточкою перевертали і перед тим, як зняти з сковороди, смажили ще протягом 1 хвилини. Якщо млинці трохи приставали, лопаточкою користувалися не тільки для того, щоб повернути їх, а ще й відділити, і смажили ще протягом 1 хвилини. Млинця давали зісковзнути з сковороди, допомагаючи, якщо не зісковзував, лопаточкою. Якщо млинець знімався з сковороди повністю, смажили додаткові млинці без повторного оббрикування. Смаження продовжували, поки не були посмажені 15 млинців, або поки млинець не приставав і його не можна було перевернути, або поки на робочій поверхні сковороди не спостерігалося сильне підгоряння.

Усі зразки забезпечували гарне відставання млинців. Найкращим ступенем приставання, що спостерігався протягом цього випробування, був номер "1" (невеликі приставання, для зняття млинця потрібна лопаточка). У разі складів, що містили структурований ліпід з ФМД, такий ступінь приставання зберігався після смаження 8 або 9 млинців, на той час, як склад, що містив лише ТС-лецитин, зберігав цей ступінь приставання після

смаження лише 5 млинців. Склад "EZ" і розпилюваний склад для змащування форм підтримували цю ступінь приставання номер 1 після смаження 8 млинців, а склад "PURE and SIMPLEX" підтримував цей рівень після смаження 11 млинців. Усього 15 млинців було посмажено у разі продуктів "PURE and SIMPLEX". Усього 13 млинців було посмажено із складом, що містив структурований ліпід з лецитином плюс ФМД. Усього 12 млинців було посмажено із складом, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином плюс ФМД, і усього 11 млинців було посмажено із складом "EZ" і складом, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином.

Після завершення смаження усі зразки залишили на сковороді деякий залишок. Склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином, залишив деякий залишок харчового продукту кольором від коричнюватого до чорного на дні сковороди і деякий брунастий залишок на дні сковороди. Дві інших склади, що містили структурований ліпід, залишили деякий залишок харчового продукту кольором від коричнюватого до чорного на дні та боках сковороди і деякий коричнюватий залишок на дні та боках сковороди. Усі три продавані склади мали коричнювато-чорний залишок харчового продукту на дні та боках сковороди. Продукт "EZ" мав деякий залишок коричнюватий залишок на боках і невеликий залишок на дні сковороди, а продукт "GOLD-N-SWEETS" мав великий залишок коричнюватий залишок на боках і деякий залишок на дні сковороди.

Сковороди, якими користалися для цього випробування на залишок млинців, очистили, користуючись м'яким милом, теплою водою і неабразивною губкою. Після цього поверхню для смаження легенько протерли й сполоснули. Потім вимокали насухо матер'яним рушником. Усі склади, що містили структурований ліпід, милися легше, ніж продавані розпилювані продукти для змащування форм. Склади, що містили структурований ліпід з лецитином плюс ФМД і ТС-лецитином залишали деякий залишок на боках сковороди. Третій склад, що містив структурований ліпід, залишив деякий залишок на боках і дні сковороди.

Продукт "EZ COATO" продукт залишив великий залишок на боках сковороди і деякий залишок на дні сковороди. Два інші продавані продукти після цієї операції миття залишили деякий залишок на боках і дні сковороди.

Випробування на залишки і випробування на легкість чистки

Форму для теплової обробки оббрикували шістьма продуктами цього прикладу 16, тримаючи тару з продуктом на відстані 10 дюймів від форми-листа і наносячи 1,5г тонкої плівки донизу форми-листа. Для рівномірного розмазування зразка на поверхні площею 4×12 дюймів користалися щіточкою. Піч попередньо нагріли до температури, і форму-лист запікали у цій попередньо нагрітій печі протягом 20 хвилин. Після охолодження, перевірили й оцінили наростання залишків на формах. Наростання залишків класифікували у порядку зростання наростання залишків. Кожну форму запікали вдруге й втретє.

Склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином плюс ФМД, продемонстрував у цілому найкращі результати, давши номера залишків "2", "3" та "5" для першого, другого й третього запідань відповідно. Склад, що містив структурований ліпід з лецитином і ФМД, був добрим, але не настільки, давши номера зовнішнього вигляду залишків, та відповідно, а склад, що містив структурований ліпід з ТС-лецитином, був дещо гіршим з номерами зовнішнього вигляду залишків, та відповідно. Номер зовнішнього вигляду залишків у разі продукту "EZ" були, та відповідно. Для продукту "PURE and SIMPLEX" номер зовнішнього вигляду залишків був "4" у кожному випадку. Для продукту номер зовнішнього вигляду залишків були "2", "3" і "4" відповідно.

Форми із цими залишками оцінили на легкість чистки. Користувалися м'яким милом, теплою водою і неабразивною губкою з подальшим легеньким протиранням і полосканням поверхні для теплової обробки. Після чого вимокали насухо матер'яним рушником.

Усі три склади, що містили структурований ліпід, легко чистилися цими процедурами ніжної очистки. Ця чистка була ефективнішою й легшою у разі складів, що містили структурований ліпід, у порівнянні до трьох продаваних продуктів.

Склади, що містили структурований ліпід, змивалися легше з деяким залишком на листі для теплової обробки. У разі продукту "EZ" після цієї чистки залишилося більше половини залишків. У разі двох інших продаваних продуктів після цієї чистки залишився майже увесь залишок.

Пробна випічка круглих пампушок

З шістьма складами для змащування форм цього прикладу 16 провели пробну випічку. Форму для випічки пампушок оббризкали з утворенням тонкої плівки кожного відповідного складу, тримаючи банку на відстані приблизно 10 дюймів від форми і стежачи за тим, щоб були покриті дно і бокові стінки форми. Усі формочки для випічки пампушок заповнили приготованим тістом до половини, пекли й охолодили відповідно до вказівок щодо випічки суміші для пампушок. Усі пампушки мали золотисто-брунастий вигляд з гарним верхом й об'ємом.

Кожну форму з пампушкою перевернули й струшували десять разів, відмічаючи, скільки пампушок виїняли після кожного струшування. Перед початком послідовності струшування усі формочки обстукали з усіх боків.

Усі склади забезпечили легке виймання без значного залишку. При використанні продаваних продуктів і складу, що містив структурований ліпід плюс ТС-лецитин, усі двадцять пампушок виїнялися після першого струшування. У разі складу, що містив структурований ліпід з лецитином плюс ФМД, після першого струшування виїнялися одинадцять пампушок, а остання двадцята пампушка вивільнилася після третього струшування. У складу, що містив структурований ліпід і ТС-лецитин плюс ФМД, після першого струшування виїнялися шість пампушок; по одній пампушці вивільнилися після третього, восьмого й дев'ятого, дві - після десятого, і остання була легко виїнята рукою.

Приклад 17

Приготували чотири склади для змащування форм, що містили структурований ліпід. Структурований ліпід у кожному випадку був продуктом переетерифікації 70мас.% соєвої олії (олія "IMPERIAL", виробник - компанія "Бандж Фудз") з 30мас.% середньоланцюгових тригліцеридів технічної марки AV=1 (виробник - компанія). Реакцію проводили порошком метилату натрію як катализатора у кількості 0,1-0,5мас.% при температурі реакції і вакуумі 5-100мм рт.ст. Після реакції, що тривала від до 2 годин, проводили нейтралізацію розчином лимонної кислоти міцністю 42мас.% у кількості 0.7мас.%.. Після висушування вологи проводили обробку препаратом "Trisyl" з подальшим вибілюванням. Дезодорацію проводили відповідно до загальновідомих умов.

Отриманий структурований ліпід використали для приготування наступних розпилюваних складів для змащення форм. Склад А містив 80мас.% структурованого ліпід, 2,5мас.% ТС-лецитину, 2,5мас.% ФМД, 2,3мас.% пропану і 12,7мас.% ізобутану. Склад В містив 77мас.% структурованого ліпід, 2,5мас.% ТС-лецитину, 2,5мас.% ФМД, 2,7мас.% пропану і 15,3мас.% ізобутану. Склад С містив 80мас.% структурованого ліпід, 2,5мас.% ТС-лецитину, 2,5мас.% ФМД, 6мас.% пропану і 9мас.% ізобутану. Склад D містив 77мас.% структурованого ліпід, 2,5мас.% ТС-лецитину, 2,5мас.% ФМД, 7мас.% пропану і 11мас.% ізобутану. Склад Е містив 76мас.% структурованого ліпід, 6,5мас.% ТС-лецитину, 2,5мас.% ФМД і 15мас.% витискувача, що містив приблизно 20мас.% пропану і 80мас.% ізобутану. Склад F містив 73мас.% структурованого ліпід, 6,5мас.% ТС-лецитину, 2,5мас.% ФМД і 18мас.% витискувача, що містив приблизно половину пропану - половину ізобутану.

Випробування на відставання яєчні

Випробування на відставання яєчні проводили для складів, що містили структурований ліпід, А, В, С і D, а також для розпилюваного складу для змащування форм "NUTRA" виробництва компанії "Бандж Фудз" і прозорого розпилюваного складу для змащування форм "EZ" виробництва компанії "Бандж Фудз". Форму поступово підігрівали до температури і. Розбили яйце, і смаження тривало 2 хвилини з одного боку. Сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи пристала яєчня. Результати цього випробування показали, що усі шість складів забезпечували зняття яєчні й легкість миття.

Зокрема, як для першої, так і для другої яєчні, посмажених із використанням складів А і В і продукту "NUTRA" ступінь приставання був "1". У разі складу С, перша яєчня мала ступінь приставання номер (без приставання, яйце легко зсковзує), друга - ступінь приставання номер 1. У разі складу D і продукту "EZ", спостерігалася ступінь приставання номер.

Випробування на залишки і легкість чистки

Форма-лист оббризкували 1,5 грамами тонкої плівки кожного продукту для змащування форм, що використовували при випробування на відставання яєчні, тримаючи тару на відстані приблизно

10 дюймів від форми. Оббризування здійснювали донизу форми-листа, і для рівномірного розмазування зразка на поверхні площею 4×12 дюймів користалися щіточкою. Цю форму-лист запікали у попередньо нагрітій до температури печі протягом 20 хвилин. Після першої, другої і третьої теплової обробки перевіряли зовнішній вигляд залишків.

Усі чотири склади, що містили структурований ліпід, залишалися світлішими за кольором після усіх теплових обробок у порівнянні до двох контрольних продаваних складів. Усі чотири склади, що містили структурований ліпід, мали оцінку залишку "2" після першої обробки, "3" після другої і "4" після третьої. Продукт "NUTRA" мав оцінку залишку після першої обробки, "4" після другої і після третьої, а продукт "EZ" мав оцінку залишку після першої обробки, після другої і "9" після третьої.

Чистили сковороди, користуючись м'яким милом, теплою водою і неабразивною губкою з подальшим легеньким протиранням і полосканням, вимоканням насухо матер'яним рушником.

Усі чотири склади, що містили структурований ліпід, легко чистилися цими процедурами ніжної очистки. У разі обох контрольних продаваних продуктів після ніжної чистки залишалося багато залишків.

Приклад 18

Склади для змащування форм E і F, приготівані відповідно до прикладу 17, піддали наступним випробуванням.

Пробна випічка круглих пампушок

Ці два склади, що містили структурований ліпід, і склади "NUTRA COATS" і "EZ" кожний використовували для покриття дна й бокових стінок форми для випічки круглих пампушок. У кожному випадку банку тримали на відстані приблизно 10 дюймів від форми для випічки пампушок, і набризкували тонку плівку. Кожну форму для випічки пампушок заповнили приготованим тістом до половини. Випікали й охолоджували відповідно до вказівок щодо випічки суміші для пампушок. Усі чотири продукти продемонстрували гарні властивості. Зовнішній вигляд пампушок було оцінено як добрий, з гарним верхом і навіть побурінням. У кожному випадку усі двадцять пампушок вийняли-ся з перевернутою форми після першого струшування. У кожному випадку на формах залишився деякий залишок харчового продукту, й усі форми легко чистилися з м'яким милом і м'якою губкою.

Випробування на відставання яєчні

Чотири склади цього прикладу розприскували на сковороду. Кожну банку держали на відстані приблизно 8 дюймів від сковороди й оббризували сковороду протягом 7 секунд, щоб покрити уся поверхню сковороди. Розбили перше яйце, і смаження тривало 2 хвилини з одного боку. Сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи при-стала яєчня.

Ступінь приставання оцінювали по сковзанню яєчні з сковороди з допомогою, у разі потреби, лопаточки. Другу яєчню смажили таким самим чином. Обидва склади, що містили структурований ліпід, мали ступінь приставання номер для обох яєчень. Продукт "NUTRA" забезпечив ступінь при-ставання "0" для першої яєчні й "1" для другої, а

продукт "EZ COATS" - ступінь приставання "2" для першої яєчні й "1" для другої.

Обидва склади, що містили структурований ліпід, легко змивалися з м'яким милом і м'якою губкою. У разі обох контрольних продаваних продуктів після чистки з м'яким милом і м'якою губкою залишався залишок. Відповідно, склади, що містили структурований ліпід, було оцінено як кращі щодо властивостей забезпечення відставання у порівнянні до контролю і як кращі щодо властивос-тей чистки у порівнянні до контролю.

Випробування на залишки і легкість чистки

Форма-лист оббризували кожним з чотирьох складів цього прикладу 18, кожного разу тримаючи банку на відстані приблизно 10 дюймів форми-листа і розбризкуючи 1,5г для утворення тонкої плівки, користуючись щіточкою для рівномірного розмазування зразка на поверхні площею 4×12 дюймів. Цю форму-лист піддавали тепловій обробці у попередньо нагрітій до температури печі про-тягом 20 хвилин Після охолодження кожну форму оцінювали на зовнішній вигляд залишків. Теплову обробку повторювали вдруге й утретє.

Для першої теплової обробки залишок оціню-вали по шкалі від 1 до 10 для всіх чотирьох скла-дів. Після другої теплової обробки склади, що мі-стили структурований ліпід, мали оцінку, на той час як контрольні продавані продукти кожний мав оці-нку залишку "5". Після третьої теплової обробки склади, що містили структурований ліпід, мали оцінку залишку "6", а кожний з контрольних прода-ваних складів для змащування форм мав оцінку залишку. Оцінка залишку була визнана світлішою (і, таким чином, кращою) у разі складів, що містили структурований ліпід, ніж у разі контрольних про-дуктів для другого й третього випробування теп-ловою обробку.

Чистили сковороди, користуючись м'яким ми-лом, теплою водою і неабразивною губкою з пода-льшим легеньким протиранням і змиванням зали-шку зразка з поверхні для теплової обробки. Після вимокали насухо матер'яним рушником. Обидва склади, що містили структурований ліпід, чистили-ся легше, ніж контрольні продукти. Зокрема, обид-ва склади, що містили структурований ліпід, легко чистилися з невеликим залишком вздовж країв. Продукт "NUTRA" мав деякий залишок, здебільшо-го вздовж країв, а продукт "EZ" мав чималий за-лишок у середині і на краях сковороди.

Випробування з грилем типу "раковина молюска"

Для перевірки властивостей щодо залишків і легкості чистки двох складів, що містили структу-рований ліпід, цього прикладу 18, а також продуктів "NUTRA" і "EZ", скористалися грилем типу "рако-вина молюска" (виробник - компанія "Стар Мен-юфекчуриг Інтернешнл, Інк.). Гриль ретельно очищали й попередньо нагрівали до температури. Банку кожного продукту тримали на відстані при-близно 8 дюймів від гриля, і кожним складом для змащування форм оббризували верхню й нижню поверхні гриля. На гриль клали два розморожених філе курячих грудінок, гладкою стороною догори, і верх гриля опускали, щільно притискаючи до філе. Філе смажили протягом трьох хвилин. Смаження

до температури 165°F підтверджувалося за допомогою термометра протягом 15 хвилин. Усього у такий спосіб було приготовано 10 філе.

Після обстеження зовнішнього вигляду філе дійшли наступних висновків. Усі чотири продукти забезпечували відставання курячих філе від гриля схожим чином з трохи меншим залишком харчового продукту у разі обробки гриля складом F, після чого на дні гриля залишилося мало харчового продукту. Після обробки іншими трьома продуктами дні гриля залишилися деякий залишок харчового продукту.

Потім гриль чистили, і відмічали легкість або важкість чистки. Обидва склади E і F, що містили структурований ліпід, легко чистилися з м'яким милом і м'якою щіткою. Чистити гриль, оброблений "NUTRA COATS", тими самими м'яким милом і щіткою виявилось трохи важче, а чистити гриль, оброблений "EZ", м'яким милом і щіткою було набагато важче. Дійшли висновку, що склади, що містили структурований ліпід, зчищати з гриля після цього циклу теплової обробки легше.

Приклад 19

Структурований ліпід приготували відповідно до прикладу 17. Склад для змащування форм приготували з 92мас.% структурованого ліпиду, 4мас.% ТС-лецитину ("Centrophase TC-6B") і 4мас.% ФМД ("Lamchem PE-130K") - усі у відсотках від загальної маси складу. Для легкості нанесення до розпилюваного складу для змащування форм було витискувач, й остаточний склад був таким: 75,4мас.% структурованого ліпиду, 3,3мас.% ТС-лецитину, 3,3мас.% ФМД, приблизно 9мас.% пропану - 9мас.% ізобутану - усі у відсотках від загальної маси розпилюваного складу для змащування форм.

Випробування з грилем типу "раковина молюска"

Склад для змащування форм за цим прикладом 19, що містив структурований ліпід, піддавали випробуванню у грилі типу "раковина молюска" разом із порівнянням випробуванням продаваних контрольних розпилюваних складів для змащування форм, а саме: прозорий розпилюваний склад для змащування форм "EZ" і розпилюваний склад для змащування форм "Original PAM". Гриль попередньо підігрівали до температури, і кожний склад направляли у гриль, тримаючи банку на відстані приблизно 8 дюймів від гриля, злегка оббризкуючи верхню й нижню поверхні гриля. На гриль клали два розморожених філе курячих грудінок, гладкою стороною догори, і верх гриля опускали, щільно притискаючи до філе. Філе засмажували повністю до. Усього у такий спосіб було приготовано 10 філе для кожного випробування.

Перед початком випробування кожного складу гриль ретельно чистили. Результати були наступними.

Щодо залишків харчового продукту на грилі, у разі використання складу, що містив структурований ліпід, на дні поверхні гриля залишився деякий брунастий залишок харчового продукту. Схожі результати спостерігалися у разі використання складу "EZ". У разі використання складу "PAM Original" на дні поверхні гриля залишився більший деякий

залишок харчового продукту, також брунастого кольору.

Щодо легкості чистки, склад, що містив структурований ліпід продукт, легко чистився м'яким милом і водою. Обидва контрольні продавані продукти залишили гриль набагато важчим для чистки. Після чистки м'яким милом і водою залишок цих складів залишився на верхній поверхні гриля. Це свідчить про те, що склад, що містив структурований ліпід, залишав малу кількість залишку, чистити поверхню гриля від якого було набагато легше, ніж у разі використання продаваних продуктів.

Випробування на залишки і легкість чистки

Склад за цим прикладом 19, що містив структурований ліпід, піддавали випробуванню на залишки і легкість чистки у порівнянні до п'яти продаваних розпилюваних продуктів для змащування форм. Цими продуктами були прозорий розпилюваний склад для змащування форм "EZ", пінний розпилюваний склад для змащування форм "EZ", розпилюваний склад для випічки "PURE and SIMPLEX", розпилюваний склад для змащування форм "Original" і розпилюваний склад для змащування форм "GOLD-N-SWEETS". У разі кожного продаваного складу банку струшували відповідно до вказівок на банці, яку тримали на відстані приблизно 10 дюймів від форми-листа. На форму-лист тонкою плівкою наносили 1,5г кожного розпилюваного складу. Для рівномірного розмазування зразка на поверхні площі 4x12 дюймів користувалися щіткою. Форма-лист поміщали у піч, попередньо нагріту до температури 425 °F і піддавали теплової обробці протягом 20 хвилин.

Після охолодження провели оцінку наростання залишків. Оцінку повторили після другої теплової обробки форми, що попередньо піддавалась теплової обробці, і третьої теплової обробки форми, що попередньо двічі піддавалась теплової обробці. Кожне наростання залишків оцінювали по шкалі від 1 до 10, причому 1 бал вказував на дуже світлий колір, а 10 балів вказували на дуже темний.

Склади "PURE and SIMPLEX" і дали найсвітліший колір залишку; наступні місця зайняли склад, що містив структурований ліпід, і пінний продукт "EZ". Прозорий продукт "EZ" і "PAM Original" дали найтемніший залишок в усіх трьох випробуваннях тепловою обробкою.

Форми-листи із залишками після попереднього випробування тепловою обробкою перевіряли на легкість чистки м'яким милом, теплою водою і неабразивною губкою. Після миття форму-лист легенько протирали й споліскували, щоб видалити залишок з поверхні для теплової обробки. Поверхню вимокали насухо матер'яним рушником. М'яким милом і теплою водою легко вичистився лише склад, що містив структурований ліпід.

Результати показали, що на краях залишився деякий залишок. Кожний з продаваних продуктів чистився у значно меншій мірі. Жодний з них м'яким милом і теплою водою не вичищався. Багато залишку залишилося разі пінного продукту EZ, "PURE and SIMPLEX" і "PAM Original". Майже весь залишок залишився у разі використання прозорого продукту "EZ" і продукту.

Загальний висновок для цього прикладу 19 є таким: склад, що містив структурований ліпід, був принаймні таким же ефективним, як і продавані розпилювані склади для змащування форм, у зменшенні наростання залишків і потемніння кольору залишків при смаженні у грилі типу "раковина молюска", причому чистити гриль від нього було набагато легше, ніж випробуваних продаваних складів.

Приклад 20

Наступні компоненти були переетерифіковані у цілому відповідно до прикладу 1 для приготування структурованого ліпиду, що містив 70мас.% кукурудзяної олії і 30мас.% СЛТ.

З цього структурованого ліпиду 70:30 приготували склад для змащування форм, що містив 184г структурованого ліпиду, 8г (4мас.%) ТС-лецитину ("Centrophase TC-6B") і 8г (4мас.%) ФМД ("Lambent").

Цей склад повільно перемішували протягом хв., щоб одержати зразок S1.

Ті самі компоненти були переетерифіковані, щоб приготувати структурований ліпід, що містив 80мас.% кукурудзяної олії і 20мас.% СЛТ. З цього структурованого ліпиду 80:20 приготували склад для змащування форм, що містив 184г структурованого ліпиду, 8г (4мас.%) ТС-лецитину ("Centrophase TC-6B") і 8г (4мас.%) ФМД (Lambent PE-130K). Цей склад повільно перемішували протягом 20хв., щоб одержати зразок S2.

Обидва склади піддавали випробуванню для визначення характеристик, так само, як і склад, що замість структурованого ліпиду містив лише кукурудзяну олію. Випробували також продаваний склад для змащування форм. Перший містив 184г того самого продукту кукурудзяної олії, що використовувався для приготування двох структурованих ліпідів разом із 8г (4мас.%) "ТС-6B" і 8г (4мас.%) ФМД "PE-130K". Цей зразок позначили як S3. Продаваним продуктом розпилювана кукурудзяна олія "ACH" для змащування форм, позначена як S4. Ці чотири склади піддавали випробуванню для визначення характеристик у такий спосіб:

Випробування на залишки і легкість чистки

Піч попередньо нагрівали до температури. Форму-лист оббризували чотирма різними складами цього прикладу 20 і піддавали тепловій обробці у попередньо нагрітій печі протягом 20 хвилин. Формі-листу давали охолонути й перевіряли на наростання залишків.

Цю процедуру двічі додатково повторювали. Після кожного циклу теплової обробки форму оцінювали на світлість або темність кольору залишку, причому 1 бал вказував на дуже світлий колір, а 10 балів вказували на дуже темний. Результати були наступними.

Після першого циклу теплової обробки усі чотири розпилювані набрали по 3 бали. Після друго-

го циклу теплової обробки, зразки S1, S2 і S3 набрали по 5 балів, а S4 - 7 балів. Після третього циклу теплової обробки, зразки S1, S2 і S3 набрали по 6 балів, а S4 - 8 балів. Продаваний склад S4 мав гірші характеристик, ніж інші склади.

Залишки, що залишили кожний з чотирьох складів, перевірили на легкість чистки, як у прикладі 15. Обидва склади для змащування форм, склади, що містили структурований ліпід та основі кукурудзяної олії (S1 і S2), легко чистилися з деяким залишком на краях. У разі складу кукурудзяної олії S3 після чистки залишилося багато залишку. У разі продаваного продукту S4 після чистки залишилися більша частина залишку.

Випробування на відставання яєчні й випробування на легкість чистки

Сковороду оббризували кожним з чотирьох складів цього прикладу. Випробування проводили, як описано для прикладу 15. Оббризування тривало 7 секунд або протягом 4 помпами форсунки розпилювача, що покривали поверхню сковороди, яйце смажили протягом приблизно 2 хвилин з одного боку. Сковороду легенько покручували, щоб перевірити, чи пристала яєчня. Якщо ні, яєчні давали зісковзнути з сковороди. Якщо вона не зісковзувала, яєчню з сковороди знімали лопаточкою. Якщо яєчня зісковзувала, смажили другу яєчню.

Характеристики відставання харчового продукту у разі кожного з чотирьох зразків спостерігали й записували. Усі зразки забезпечували добре відставання першої яєчні із ступенем приставання для "0" для інших трьох. У кожному випадку яєчня легко зісковзувала; причому у разі зразка S1 знадобилося легке підштовхування лопаточкою. Під час смаження другої яєчні зразок S1 проявив себе таким самим чином, як і для першої яєчні. S2 також мав ступінь приставання "1", і яєчня зісковзувала, зрушена лопаточкою. Кожний із зразків S3 і S4 для другої яєчні мали ступінь приставання "2", і для підняття й зняття яєчні потрібна була лопаточка.

Чистку проводили, як описано у прикладі 16 для випробування на відставання яєчні. Після використання зразків S1 або S2 залишку залишилося мало, а після S1 на боках сковороди залишився деякий залишок. У разі складу S3 чистити сковороду було важче, ніж після використання будь-якого зі складів, що містили структурований ліпід, і на боках і дні сковороди залишилося багато залишку. У разі продукту S4 чистити сковороду було навіть ще важче, і на боках і дні сковороди залишилася більша частина залишку.

Зрозуміло, що описані варіанти здійснення цього винаходу є ілюстрацією деяких застосувань принципів цього винаходу. Фахівці можуть внести численні зміни у границях сутності й об'єму винаходу.

