

УДК 664.642
**ВИКОРИСТАННЯ РІДКОГО ДРІЖДЖОВОГО
 КОНЦЕНТРАТУ В ХЛІБОПЕЧЕННІ**

Г. А. Волкова, В. І. Дробот, І. М. Ройтер, Київський техніко-педагогічний інститут харчової промисловості

В останні роки в містах, де є дріжджові заводи, практикується доставка хлібозаводам пресованих дріжджів у вигляді рідкого дріжджового концентрату (РДК).

РДК являє собою водяну суспензію дріжджів і є напівафабрикатом дріжджового виробництва. З переходом на доставку РДК на дріжджових заводах скорочуються операції збезводнювання, формування, фасування й укладання дріжджів у тару, а також внутрішньоцехове транспортування і важкоякіснонавантажувальні роботи. На хлібозаводах ліквідується ручні операції, зв'язані з одержанням, розтаруванням і розведенням пресованих дріжджів, підвищується культура виробництва.

Однак умови застосування РДК в хлібопеченні вивчено й висвітлено недостатньо. У зв'язку з цим у КТХПІ порівнювали бродильну активність РДК і пресованих дріжджів; досліджували процес, що відбувався під час зберігання РДК при різних температурах, вивчали вплив РДК на показники технологічного процесу і якість готових виробів; виснажили можливість економії дріжджів при використанні РДК.

У роботі використовували РДК і пресовані дріжджі Київського дріжджового заводу. Підвищальна сила дріжджів була в межах 65—75 с_д, вміст дріжджів у РДК становив 310—450 с_д/а у перерахунку на пресовані дріжджі вологістю 75%. Якісні показники РДК і пресованих дріжджів, відібраних з однієї й тієї ж партії, подано в табл. 1.

Таблиця 1

Дріжджі	Активність дріжджів, с _д		
	підвищальна сила	поширена	мальтазна
Пресовані	70	60	78
РДК	63	57	72

Мікроскопування водної суспензії пресованих дріжджів і рідкого дріжджового концентрату показало, що в концентраті клітини

перебувають у більш роз'єднаному стані. Збільшення їх сумарної поверхні контакту з субстратом сприяє інтенсифікації бродіння.

У результаті процесів, що відбуваються при зберіганні дріжджів, віділених від живильного середовища, властивості їх поступово змінюються. Автори вивчали зміну якості дріжджового концентрату під час зберігання при температурі 6 і 20°C.

Дослідження показали (табл. 2), що бродильна активність дріжджів при температурі 6°C протягом 10 діб змінюється незначно і до кінця зберігання якість дріжджів залишається доброю.

Таблиця 2

Тривалість зберігання, днів	Активність дріжджів, с _д при температурі, °C						
	підвищальна сила по-купалі		осмогутність		змоваза		
	6	20	6	20	6	20	
0	17,4	17,4	3,3	3,3	52	52	73
1	17,6	18,6	3,5	4,0	52	56	71
3	17,6	18,8	4,0	5,0	54	56	74
5	17,8	20,6	4,3	6,0	55	68	69
7	17,8	21,8	4,5	6,5	56	68	77
10	19,0	20,0	5,0	9,0	59	—	79

При температурі 20°C якість РДК протягом перших трьох діб змінюється не дуже різко. В наступні дні показники бродильної активності дріжджів погіршуються. Осмогутність їх зростає паралельно до погіршення підвищальної сили.

Під час зберігання концентрату при 6 і 20°C спостерігали за зміною активності протеолітичних ферментів дріжджів, нагромадженням активатора протеолізу — відновленого глутатіону, зміною мікрофлори і складу речовин рідкої фази концентрату.

Встановлено, що при 6°C у перші три доби зберігання РДК активність протеолітичних ферментів дріжджів збільшується, а потім протягом решти періоду зберігання залишається майже постійною. При 20°C протеолітична активність дріжджів зростає значно більше. Кількість відновленого глутатіону асць час зростає і значніше при високій температурі зберігання концентрату.

При 6°C кількість мертвих клітин до десятиго дня зберігання становила 5—7% до за-

гального числа клітин. При 20°C після трьох діб зберігання число мертвих клітин досягло 6%, а на десяті добу 20,4%.

Мертві клітини і продукти автолізу є сприятливим середовищем для розмноження бактерій, продукти обміну яких нерідко отруйні для дріжджів і, в свою чергу, сприяють автолізу.

У рідкому дріжджовому концентраті виявлено дріжджодобні грибки, кислотоутворюючі, гнильні і споротворюючі бактерії. Низька температура (6°C) гальмує розвиток сторонніх мікроорганізмів. При 20°C кількість кислотоутворюючих, гнильних і споротворюючих бактерій збільшується. Дріжджодобні грибки в процесі зберігання концентрату при таких температурах відмирають.

Внаслідок процесів, що відбуваються в концентраті при зберіганні, в рідкому середовищі його збільшується вміст сухих речовин, амінокислот і фосфорних сполук (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст	Температура зберігання, °С	Тривалість зберігання концентрату, дні					
		0	1	3	5	7	10
Сухих речовин, %	6	0,20	—	0,22	0,22	0,24	0,25
	20	0,20	—	0,25	0,28	0,31	0,34
Кислиног азоту, мг %	6	4,2	5,0	9,1	10,0	9,1	9,1
	20	4,2	7,4	12,9	18,5	20,4	27,9
Фосфору, мкг	6	1,05	0,58	1,15	1,5	1,45	1,55
	20	1,05	1,5	4,25	16,25	—	—

Змінюються фізико-хімічні показники концентрату: збільшується активна кислотність, титрована кислотність спочатку зменшується, а

потім починає зростати. З підвищенням температури ці показники змінюються значніше. Пошкідливості зміни рН і титрованої кислотності можна судити про інтенсивність процесу автолізу дріжджів.

Для продовження строку зберігання РДК при 20°C було застосовано консерванти: добавки сорбінової кислоти, одомозаміщеній фосфорнокислій калій, кухонну сіль, хлористий амоній.

Установлено, що при 20°C кухонна сіль у дозуванні 0,1—1%, а також перелічені вище хімічні консерванти в дозуванні 0,01% до маси концентрату зберігають його якісні показники довше.

Для вивчення впливу рідкого дріжджового концентрату на інтенсивність бродиння маїнафабрикатів і якість хлібобулочних виробів було проведено випікання хліба з пшеничного борошна І сорту, хліба кишинівського, батонів, міської булки, сайки і лодочних виробів.

Дослідження показали (табл. 4), що при однаковій тривалості бродиння маїнафабрикатів газоутворення на всіх стадіях приготування тіста зменшувалося в порівнянні з дріжджовим концентратом. Якість продукції на дріжджовому концентраті по питомому об'єму, пористості, стисливості м'якушки краща, ніж на пресованих дріжджах.

Завдяки вишій активності концентрату можливе зменшення витрати дріжджів на 10—13% без погіршення якості виробів. Це встановлено при виробництві міської булки і хліба в трьох варіантах: на пресованих дріжджах, на дріжджовому концентраті в еквівалентній кількості і з скороченням його витрати.

Вплив рідкого дріжджового концентрату

Таблиця 4

Показник	Хліб з борошна І с.		Міська булка			Лодочні вироби		
	на дріжджах		на РДК, в міл. зерен			на РДК, в міл. зерен		
	на дріжджах	на РДК	на дріжджах	100	80—80	на дріжджах	100	90
Опівка								
Кислотність кіскава, °Н	2,4	2,4	2,8	2,8	2,8	5,6	5,8	5,6
Підвищення сил, кг	12	12	8	7	8	26	22	25
Тривалість бродиння, год/дні	4—00	4—00	6—00	6—00	6—00	6—00	6—00	6—00
Газоутворення, мл/100 г	360	370	—	—	—	—	—	—
Тісто								
Кислотність кіскава, °Н	2,2	2,2	1,8	1,8	1,8	4,4	4,6	4,4
Тривалість, год/дні								
бродиння	40	40	20	20	20	50	50	50
висювання	75	75	38	37	38	43	40	40
Газоутворення, мл/100 г	240	260	—	—	—	—	—	—
Готові вироби								
Питомий об'єм, мл/100 г	339	344	308	313	310	304	312	302
Пористість, %	80	80	75	75	75	65	66	65
Кислотність, °Н	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8

на якість здобних виробів вивчали при виробництві київської булочки і здоби звичайної. Тісто для булочки замішували на «ботанці». Здобу звичайну готували опарним способом. Пресовані дріжджі і рідкий дріжджовий концентрат дозували в еквівалентній кількості. Якість здобних виробів при цьому була рівноцінною.

Досліджували також вплив на інтенсивність бродиння напівафабрикатів і якість готових виробів РДК, який зберігається з консервувачем добавками і без них при 20°C протягом 1, 2, і 3 діб, а також протягом 1 і 10 діб при 6°C без добавок. Консервувачі добавки NH_4Cl , KH_2PO_4 , KBrO_3 і сорбінову кислоту дозували в кількості 0,01%, а NaCl від 0,1 до 5% до маси концентрату. Встановлено, що через одну добу зберігання концентрату з консервантами і без них вичепений на ньому хліб був доброї якості. Якісні показники хліба, приготованого на концентраті, який зберігався дві доби з добавкою NH_4Cl , KH_2PO_4 , сорбінової кислоти і кухонної солі в дозуванні до 1% були майже такими, як після однієї доби зберігання в однакових умовах, тоді як якість хліба на концентраті без добавок помітно погіршилася. Після трьох діб зберігання концентрату при 20°C показники якості хліба в усіх варіантах значно знизилися. Хліб, приготовлений на концентраті десятидобового зберігання при 6°C, мав найменший об'єм і пористість такі, як і після однієї доби зберігання в однакових умовах.

У зв'язку з тим, що кислотність концентрату перевищує кислотність пресованих дріжджів і в концентраті спостерігається підвищення протозойної активності дріжджових клітин та нагромадження відокленого глютаміну, вивчали вплив РДК на фізичні властивості тіста, відмітої з нього клейковини і форму подових виробів.

Одержані дані (табл. 5) свідчать про те, що фізичні властивості тіста і клейковини на пресованих дріжджах і рідкому дріжджовому концентраті близькі за значеннями. За формою і забарвленням хліб, приготований на дріжджовому концентраті, не відрізняється від контрольних зразків, приготованих на пресованих дріжджах. Відношення висоти до діаметра хліба було практично однаковим. Ці дані дають можливість зробити висновок, що РДК рівно-

Таблиця 5

Показник	Спосіб приготування тіста			
	безопарний		опарний	
	на пресованих дріжджах	на концентраті	на пресованих дріжджах	на концентраті
Консистенція тіста, од. пнеумометра	79	82	76	77
Глибина напруги зрушення тіста, н/м^2	181	177	203	204
Розпалюваність тіста (d контура), сек .	45	45	45	45
початкова	93	95	106	107
кількість сиров'язковини, %	18,6	18,7	20,6	21,3
Якість клейковини: відлічка стиску на ПЕК-5А, од .	55	55	76	78
в'язкість, од .	76	75	78	78
гідратаційна здатність, %	193	189	202	198
НД хліба	0,5	0,49	0,46	0,47

значний з пресованими дріжджами за своєю дією на близький комплекс борошна, а нагромадження в ньому відокленого глютаміну й активність протозойних ферментів негативно не впливають на фізичні властивості тіста.

Висновки

При зберіганні РДК якісні показники його погіршуються. Тому граничні строки зберігання РДК — 10 діб при 4–6°C і 24 год при 20°C. Для продовження строку зберігання при 20°C до двох діб необхідно застосовувати консерванти.

При виробництві хліба, булочних і здобних виробів на РДК інтенсифікується бродиння на всіх стадіях технологічного процесу, погіршується якість виробів. По дії на фізичні властивості тіста РДК рівноцінний пресованим дріжджам. Застосування його не викликає змін технологічного режиму приготування виробів. Внаслідок високої бродинної активності РДК зменшується витрата дріжджів на 10–13%, якість виробів не погіршується.

Економія від застосування РДК становить 1 крб. 14 коп. на 1 т продукції.

•