

О.Д. Тесля, асп.

В.І. Дробот, д-р техн. наук

Н.О.Фалендиш, канд. техн. наук

Н.М. Грегірчак, канд. техн. наук

O. Tesly

V. Drobot

H. Falendiysh

H. Gregirchak

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕСОВАНИХ ДРІЖДЖІВ  
РІЗНИХ ТОРГОВИХ МАРОК  
COMPARATIVE DESCRIPTION OF THE PRESSED YEAST OF  
DIFFERENT TRADE MARKS**

*Комплекс біохімічних, мікробіологічних та колоїдних процесів, які відбуваються під час дозрівання тістових напівфабрикатів і впливають на якісні показники хлібобулочних виробів, в значній мірі визначається властивостями хлібопекарських дріжджів.*

*В зв'язку з цим, є доцільним вивчення мікробіологічних та біотехнологічних характеристик пресованих дріжджів різних торгових марок вітчизняного виробництва.*

**Ключові слова:** дріжджі, ферментативна активність, біотехнологічні властивості, бродіння, хліб.

*Complex of biochemical, microbiological and colloid processes which take a place during ripening of ready-to-cook foods and influence on quality of the finished products, largely determined properties of breads yeasts. In connection with it, a study of microbiological and biotechnological descriptions of the pressed yeasts of different trade marks of domestic production is expedient.*

**Key words:** *yeast, enzyme activity, biotechnological characteristics, fermentation, bread.*

Якість хлібобулочних виробів в значній мірі залежить від якості хлібопекарських дріжджів, які є одним з основних видів сировини у хлібопеченні. Якість і бродильна активність дріжджів залежить від біотехнологічних властивостей штамів, які використовують, і технології виробництва.

На цей час на ринок України пресовані дріжджі постачає низка спеціалізованих виробництв. Основними із них є: Львівське ЗАТ «Ензим», СП «Одеські дріжджі», ВАТ «Стиролбіотех» (м. Обухів), АТ «Харківський дріжджовий завод», Криворізька ЗАТ «Наdejда».

Кожне підприємство виробляє дріжджі за власними ТУУ, в яких закладені кращі показники якості і більш тривалий термін зберігання, ніж у ГОСТ-171-81 «Дріжджі хлібопекарські пресовані».

Штами дріжджів, що використовуються при їх виробництві, підприємства-виробники не розголошують.

Тому можна убачати, що дріжджі різних виробництв відрізняються за якістю і біотехнологічними показниками.

В НУХТ проведені дослідження по визначенню мікробіологічної оцінки і біотехнологічних властивостей дріжджів різних виробників. Досліджували дріжджі торгових марок (ТМ): «Львівські», «Екстра», «Ефект+15» (Львів), «Криворізькі дріжджі», «Преміум» (Харків), «Столичні плюс» (Обухів), «Південні» (Одеса). Дріжджі аналізували на 12-13 добу після дня виробництва. За ТУ дріжджі ЗАТ «Ензим» мають термін зберігання 30 діб, дріжджі ТМ «Преміум», «Південні», «Криворізькі» - 24 доби, «Столичні плюс» - 15 діб.

Для оцінки стану дріжджових клітин, їх кількості мікроскопували препарат приготовлений із водної суспензії дріжджів, забарвлений метиленовим синім. Визначали морфологічний стан дріжджів,

підраховували загальну кількість дріжджових клітин, кількість мертвих клітин і таких, що брунькуються.

Встановлено (табл.1), що за морфологічними ознаками клітини однорідні, сферичної або овальної форми.

Таблиця 1

**Мікробіологічна характеристика дріжджів**

| ТМ дріжджів           | Форма клітин | Загальна кількість клітин, куо/г | Кількість клітин, % |             | Наявність дріжджів роду Candida куо/г |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------|
|                       |              |                                  | мертвих             | брунькуючих |                                       |
| «Львівські»           | Округла      | $2,4 \cdot 10^{12}$              | 0,5                 | 7           | Не виявлено                           |
| «Екстра»              | Округла      | $1,9 \cdot 10^{12}$              | 2,0                 | 9           | Не виявлено                           |
| «Ефект+15»            | Овальна      | $2,0 \cdot 10^{12}$              | 4,0                 | 5           | Не виявлено                           |
| «Преміум»             | Кругла       | $1,3 \cdot 10^{12}$              | 6,0                 | 10          | Не виявлено                           |
| «Криворізькі дріжджі» | Кругла       | $1,3 \cdot 10^{12}$              | 6,0                 | 10          | $1,8 \cdot 10^4$                      |
| «Столичні плюс»       | Овальна      | $1,9 \cdot 10^{12}$              | 26,0                | 8           | Не виявлено                           |
| «Південні»            | Кругла       | $0,9 \cdot 10^{12}$              | 17,0                | 7           | Не виявлено                           |

Дріжджі такої форми мають більшу ферментативну активність, ніж дріжджі продовгуватої форми [1].

Найбільша кількість клітин в  $1 \text{ см}^3$  препарату міститься у дріжджах ТМ «Львівські» і «Ефект+15», за розміром вони дещо менші.

Однакову кількість дріжджових клітин містять товарні дріжджі ТМ «Екстра» і «Столичні плюс». На 32 % менше – «Преміум» і «Криворізькі дріжджі». Найменша кількість дріжджових клітин спостерігалась у дріжджів ТМ «Південні».

Вміст дрібних клітин у загальній кількості дріжджів різних ТМ не перевищував 15-20 %.

Кількість клітин, що брунькується у дріжджах всіх ТМ знаходиться практично на одному рівні і становить 5-10 %. Це свідчить, що дріжджі перед сепаруванням були достатньо дозрілими. Кількість мертвих клітин у дріжджах складала 2-6 %, тоді як у дріжджах ТМ «Південні» - 17 %, а «Столичні плюс» - 26 %. Щодо більшого вмісту мертвих клітин у дріжджах «Столичні плюс», то це можна пояснити тим, що ці дріжджі мають термін зберігання – 15 діб. У дріжджах «Південні» - це може бути зумовлено особливостями технології їх виробництва.

Енергетичний потенціал дріжджової клітини у значній мірі залежить від їх угодованості, тобто достатньої кількості запасного енергетичного матеріалу в клітині, необхідного для їх життєдіяльності поза поживним середовищем. Таким основним енергетичним матеріалом у клітинах дріжджів є глікоген і трегалоза.

При мікроскопуванні візуально чітко видно, що значну кількість запасних речовин містять дріжджі ТМ «Львівські», «Екстра», «Ефект+15», значно меншу «Преміум», «Криворізькі» і «Південні» і дуже малу «Столичні плюс», що корелює з вмістом трегалози (див. табл. 2).

Таблиця 2

### Характеристика пресованих дріжджів

| ТМ дріжджів           | Масова частка вологи, % | Кислотність, мг оцтової кислоти/100г | Вміст глютаміну, мкг/100 | Вміст трегалози, % на СР | Стійкість, год |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| «Львівські»           | 70±1,2                  | 128±21                               | 13,0±2,6                 | 15,2±0,7                 | 62             |
| «Екстра»              | 68±0,5                  | 124±25                               | 9,8±2,1                  | 17,1±0,5                 | 64             |
| «Ефект+15»            | 67,5±0,5                | 119±22                               | 7,4±2,0                  | 14,7±0,5                 | 63             |
| «Преміум»             | 70±0,7                  | 130±19                               | 18,0±1,5                 | 12,5±0,3                 | 62             |
| «Криворізькі дріжджі» | 69±0,4                  | 132±11                               | 31,0±2,4                 | 11,8±0,5                 | 58             |
| «Столичні плюс»       | 70±0,3                  | 154±16                               | 29,8±2,6                 | 6,2±0,2                  | 46             |
| «Південні»            | 69±0,8                  | 153±21                               | 20,3±1,8                 | 13,6±0,4                 | 61             |

Відомо, що на біотехнологічні властивості дріжджів впливає наявність сторонньої мікрофлори, що обумовлено технологією їх виробництва.

Дослідження наявності сторонньої мікрофлори (дріжджів роду *Candida*) показали, що в усіх досліджуваних дріжджах, окрім ТМ «Криворізькі дріжджі», дріжджі роду *Candida* відсутні, також відсутні гнилісні і слизоутворюючі бактерії.

У продукції ТМ «Криворізькі дріжджі» дріжджі роду *Candida* становлять  $18 \cdot 10^4$  куо/г.

За культуральними ознаками відмічено, що колонії мають круглу форму з розоїдним краєм, рихлою поверхнею, профіль – вигнутий, край колонії зубчатий.

За морфологічними ознаками клітини великі, округло-овальної форми, брунькуються.

В подальших дослідженнях визначали такі важливі показники якості дріжджів, як вологість, кислотність, вміст глютаміну і трегалози.

Масова частка води є одним з важливих показників якості дріжджів, від якої залежить стійкість дріжджів при зберіганні, вона впливає і на підйомну силу.

Встановлено (табл. 2), що досліджувані дріжджі мають нижчу вологість за передбачувану ГОСТ 171-81 (75 %), а саме 67-71 %, що є передумовою хорошої стійкості.

Кислотність дріжджів є показником їх свіжості. В наших дослідженнях на 12-13 добу зберігання найвищу кислотність мали дріжджі ТМ «Столичні плюс» і «Південні». Це очевидно можна пояснити властивостями штаму та значною кількістю мертвих клітин, що було визначено при їх мікроскопуванні. Проте слід відзначити, що дріжджі всіх ТМ на 12-13 добу зберігання мали кислотність значно нижчу, ніж передбачено ГОСТ 171-81 (360 мг оцтової кислоти), що свідчить, про їх мікробіологічну чистоту.

Дріжджі у своєму складі містять глутатіон, який є носієм водню у окисно-відновних реакціях. Глутатіон дріжджів в тісті здатний виконувати роль активатора протеолізу клітковинних білків. Це впливає на структурно-механічні властивості тіста.

Тому при оцінці якості дріжджів визначення вмісту глутатіону є необхідним.

Наші дослідження показали, що найменшу кількість глутатіону містять дріжджі ЗАТ «Ензим» ТМ «Львівські», «Екстра», «Ефект+15» - 13,0; 9,8; 7,4 мкг/100г відповідно. Велика кількість глутатіону є в дріжджах ТМ «Криворізькі дріжджі», «Столичні плюс» - 31 і 29 мкг/100г відповідно, що може бути пов'язано з генетичними властивостями штаму дріжджів.

Запасним енергетичним матеріалом у дріжджовій клітині є трегалоза.

Цей дисахарид впливає на біохімічні процеси у клітині, є регулятором осмотичного тиску.

Було встановлено, що найбільшу кількість трегалози 14,7-17,1% на СР містять дріжджі ЗАТ «Ензим», у решти дріжджів трегалози менше на 20-40%, що може позначатись на тривалості збереження ними якості. Низький вміст глутатіону, значна кількість трегалози, менше зростання кислотності при зберіганні, що характерно для дріжджів ЗАТ «Ензим», очевидно дозволило виробнику задекларувати найбільший термін зберігання дріжджів – 30 діб.

Основним показником якості дріжджів є їх бродильна активність.

Бродильну активність дріжджів визначали за підйомною силою, зимазною і мальтазною активністю.

Встановлено (табл. 3), що досліджувані дріжджі мали однаково хорошу підйомну силу, яка була в межах 43-52 хв., найкращу підйомну силу мали дріжджі ЗАТ «Ензим».

Таблиця 3

**Порівняльна оцінка показників бродильної активності дріжджів**

| ТМ дріжджів           | Підйомна сила, хв | Активність, хв |           | Осмочутливість, хв | Бродильна активність, CO <sub>2</sub> /100 г за 4 год бродіння |
|-----------------------|-------------------|----------------|-----------|--------------------|----------------------------------------------------------------|
|                       |                   | зимазна        | мальтазна |                    |                                                                |
| «Львівські»           | 48±3              | 33             | 43        | 12                 | 785                                                            |
| «Екстра»              | 43±5              | 33             | 33        | 7,5                | 842                                                            |
| «Ефект+15»            | 45±4              | 23             | 27        | 5,5                | 821                                                            |
| «Преміум»             | 52±2              | 37             | 46        | 8,5                | 810                                                            |
| «Криворізькі дріжджі» | 54±5              | 41             | 55        | 9,5                | 810                                                            |
| «Столичні плюс»       | 52±5              | 38             | 44        | 14                 | 815                                                            |
| «Південні»            | 51±3              | 35             | 41        | 14                 | 796                                                            |

Проте підйомна сила характеризує тільки зброджувальну здатність дріжджів, щодо власних цукрів борошна і залежить тільки від активності зимазного комплексу ферментів дріжджів та не враховує їх здатність зброджувати мальтозу, що залежить від активності  $\alpha$ -глюкозидази.

В наших досліджах найкращу зимазну активність 23-35 хв мали дріжджі ЗАТ «Ензим» та ТМ «Південні».

Можна передбачити, що бродіння тіста на цих дріжджах буде активним зразу після замісу, що має велике значення за прискорених способів приготування тіста. Визначення мальтазної активності дріжджів показало, що не дивлячись на те, що дріжджі різних виробників мають високу активність зимазного комплексу, вони суттєво різняться за мальтазною активністю, різниця ця складає до 28 хв.

Найкраща мальтазна активність спостерігалась у дріжджів ТМ «Екстра», «Ефект+15», «Львівські» та «Південні» 27-41 хв.

Найнижча мальтазна активність спостерігалась у дріжджів ТМ «Криворізькі дріжджі» - 55 хв.

Це може бути пояснено тим, що ферменти, які приймають участь у зброджуванні моноцукрів і сахарози є конститутивними, а мальтаза – фермент індукований, який утворюється й індукується тільки після контакту дріжджової клітини з мальтозою.

Індуктивний період утворення мальтази у різних дріжджів різний і за даними І.К. Єлецького складає приблизно 90-120 хв [2].

Мальтазна активність має особливо важливе значення для опарного і безопарного способів приготування тіста, загальна тривалість дозрівання яких складає 220-360 хв.

Традиційно вважається, що хороші дріжджі повинні мати зимазну активність до 70 хв, а мальтазну – до 110 хв.

Виходячи з цього всі досліджувані дріжджі мають хорошу зимазну і мальтазну активність.

Проте інтенсивність бродіння тіста і якість виробів, виготовлених на цих дріжджах за різних способів приготування тіста, може бути різною.

Здатність дріжджів зберігати ферментативну активність у присутності речовин, що підвищують осмотичний тиск характеризується показником їх осмочутливості.

В наших дослідках осмочутливість визначали за підйомною силою дріжджів в тісті без солі і з підвищеним вмістом солі, як сировини, що створює підвищений осмотичний тиск [3].

Як видно з даних таблиці 3 осмочутливість дріжджів, що досліджувались становить 5,5-14 хв. Вважається, що осмочутливість дріжджів хороша – це 1-10 хв, задовільна – 11-20 хв, погана – більше 20 хв.

Виходячи з цього, задовільну осмочутливість мають дріжджі ТМ «Столичні плюс» і «Південні», решта дріжджів має хорошу осмочутливість.

Це свідчить про те, що всі досліджувані дріжджі можуть бути використані як для виробництва хліба, так і для виробництва булочних і здобних виробів.

**Висновок.** Досліджувані дріжджі мають оптимальну для сахароміцетів форму, не містять дріжджів роду *Candida* (окрім дріжджів ТМ «Криворізькі дріжджі»), містять незначну кількість мертвих клітин (за винятком дріжджів ТМ «Столичні плюс», «Південні») і клітин, що брунькуються, мають кращі, порівняно з вимогами ГОСТ -171-81, показники якості – меншу вологість і кислотність, кращу підйомну силу. Для них характерна висока зимазна і мальтазна активність, прийнятний вміст глютаміну і значна кількість трегалози (за винятком дріжджів ТМ «Столичні плюс»), хорошу або задовільну осмотичність.

Тобто можна передбачити, що за зазначеними показниками якості досліджувані дріжджі здатні забезпечити необхідну якість хлібобулочних виробів. Проте кращі ніж інші показники якості мають дріжджі ЗАТ «Ензим».

### Література

1. *Фараджєва Е.Д., Болотов Н.А.* Производство хлебопекарных дрожжей: практическое руководство. – СПб.: Профессия, 2002. – 167 с.
2. *Елецкий И.К.* Биотехнологические свойства полуфабрикатов при производстве хлебопекарных изделий. – М.: МГУПП. 2007. – с.21-31
3. *Лабораторный* практикум по общей технологии пищевых производств/ под редакцией Л.П. Ковальской. М.: Агропромиздат, 1991-332 с.

*Надійшла до редколегії 25.04.2008 р.*