

УДК 664.642.1

ББК 36.83

X 25

*Хатко Зурет Нурбиевна, доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; e-mail: znkhatko@mail.ru;*

*Стойкина Алёна Александровна, аспирант кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(8772)570606.*

## **ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ДРОЖЖИ: ХАРАКТЕРИСТИКА И СПОСОБЫ ИХ АКТИВАЦИИ (ОБЗОР)**

(рецензирована)

*Статья посвящена обзору характеристик хлебопекарных дрожжей и способов их активации.*

**Ключевые слова:** *хлебопекарные дрожжи, физиологическая активность дрожжей, активация хлебопекарных дрожжей, питательные среды.*

*Khatko Zuret Nurbievna, Doctor of technical Sciences, associate professor, head of the Department of Food Technology and Catering of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; e-mail: znkhatko@mail.ru;*

*Stoykina Alena Alexandrovna, a post graduate student of the Department of Food Technology and Catering of FSBEI HE "Maikop State Technological University", tel.: 8 (8772) 570606.*

## **BAKERY YEAST: CHARACTERISTICS AND METHODS FOR ITS ACTIVATION (REVIEW)**

(Reviewed)

*The article overviews bakery yeast characteristics and methods of their activation.*

**Keywords:** *bakery yeast, yeast physiological activity, activation of bakery yeast, nutrient media.*

В современной хлебопекарной отрасли основными вопросами являются интенсификация технологического процесса, повышение качества готовых изделий, продление сроков хранения хлеба и хлебобулочных изделий. Интенсификации процесса тестоведения напрямую зависит от дрожжевых клеток и их физиологической активности.

Важность решаемой проблемы заключается в том, что хлеб и хлебобулочные изделия являются продуктами массового спроса и ежедневного употребления, повышение качества которых позволит значительно улучшить пищевой статус людей, придать продуктам конкурентоспособность.

Дрожжевыми клетками обычно называют почкующиеся или делящиеся одноклеточные грибы, по своим размерам являющиеся микроорганизмами [1].

Применяют хлебопекарные дрожжи прессованные, сушеные, жидкие и дрожжевое молоко [2].

Прессованные дрожжи представляют собой выращенные в особых условиях дрожжевые клетки, выделенные из среды, в которой они размножились. Их влажность составляет до 75 %, поэтому они представляют собой скоропортящийся продукт. Срок годности не более 12 суток при температуре 0...4°C.

Сушеные дрожжи получают из прессованных путем высушивания в определенных условиях до влажности 8...10 %. Срок годности (при температуре не более 10°C) – до 1 года.

Жидкие дрожжи представляют собой мучную среду, в которой находятся активные дрожжевые клетки и молочнокислые бактерии. Они применяются для разрыхления пшеничного теста в количестве 20...35 %.

Дрожжевое молоко – это жидкая суспензия дрожжей в воде, полученная при сепарировании культуральной среды после размножения в ней дрожжей. Дрожжевые клетки в таком продукте находятся в более активном состоянии, чем в прессованных дрожжах. Срок хранения дрожжевого

молока – 1,5...2 сут. при температуре 6...10°C.

Основным показателем качества дрожжей является их физиологическая активность, которая определяется подъемной силой – способностью за установленное время обеспечить подъем теста до требуемого уровня – и характеризует сбраживание глюкозы и сахарозы комплексом ферментов дрожжей [3].

В дрожжевом производстве питательной средой является среда, содержащая все вещества, необходимые для питания и роста дрожжей (азот, фосфор, калий, магний, усвояемые формы углеводов, микроэлементы) [1].

Повысить физиологическую активность хлебопекарных дрожжей можно путем их активации различными способами.

В настоящее время в нашей стране разработано множество способов активации хлебопекарных дрожжей. Увеличение физиологической активности дрожжевых клеток не должно отрицательно сказываться на органолептических и физико-химических показателях качества готовых изделий, а также отрицательно влиять на организм человека.

Известен способ активации прессованных хлебопекарных дрожжей, который предусматривает приготовление мучной суспензии, внесение в неё дрожжей и ультразвуковую обработку мучной суспензии со средней объемной плотностью энергии 150...1200 Дж/см<sup>3</sup> при постоянном перемешивании. Для реализации данного способа в промышленности подойдет любая установка для обработки жидких сред ультразвуком [4].

Для производства ржаного хлеба разработан способ активации прессованных хлебопекарных дрожжей путем их выдерживания в питательной среде, содержащей солод и заварку. Отличительной особенностью питательной среды является использование чечевичной муки (5 % к массе пшеничной муки) и ржаного неферментативного солода (0,75-1,25 %). Активация дрожжей занимает 20...30 мин. [5].

Известен способ предварительной активации прессованных хлебопекарных дрожжей, который основан на приготовлении питательной среды для активации дрожжей путем смешивания муки, воды и добавки растительного происхождения (продукты переработки хмеля: СО<sub>2</sub> – экстракт хмеля, водный экстракт гранулированного хмеля, тонкоизмельченный порошок из шрота хмеля, полученного после СО<sub>2</sub>-экстракции). Полученную смесь (влажность 72...75 %) выдерживают 20...30 минут при температуре 30...32°C. Перед внесением измельченных хлебопекарных дрожжей в питательную среду, её обрабатывают озоновоздушной смесью с концентрацией озона 50...80 мг/м<sup>3</sup> в течение 5...7 минут [6].

Существует способ, по которому дрожжевые клетки активируют в питательной среде, содержащей водный раствор ячменного, ячменно-кукурузного или кукурузного гидролизата, предварительно полученного из дробленого зерна. Полученная смесь с дрожжами обрабатывается электричеством в течение 1...2 мин. и выдерживается 10...15 мин. [7].

Разработан способ активации сушеных дрожжей, суть которого заключается в выдерживании дрожжевых клеток в питательной среде из воды и муки. В качестве активатора в питательную среду вносили концентрат квасного сусла (0,2...0,3 %), молочную сыворотку (0,5...0,68 %) и аммонийную соль (0,009...0,018 %) [8].

Один из биохимических способов активации прессованных дрожжей, заключается в приготовлении питательной среды на основе муки, воды и ферментативного гидролизата, полученного смешиванием муки и воды с последующими клейстеризацией крахмала муки и осахариванием его ферментативными препаратами. Длительность активации составляет 1...3 ч. [9].

Для предварительной активации прессованных дрожжей разработана питательная среда, состоящая из концентрата квасного сусла и соли калия фосфорнокислого, в которую вносят прессованные дрожжи и активируют в течение 60 мин. при непрерывном продувании воздухом [10].

Разработан способ активации прессованных дрожжей, в котором мезофильные молочнокислые бактерии входят в состав питательной среды на основе муки и воды, в которую вносят 40...50 %-ную водную суспензию дрожжей. Приготовленную заварку культивируют 12...16 ч при температуре 35...37°C [11].

Известен способ активации прессованных дрожжей путем обработки дрожжевой суспензии

электромагнитным полем при постоянном перемешивании со скоростью 1,0...3,0 м/мин. Обработка электромагнитным полем способствует насыщению дрожжевой суспензии кислородом до содержания 16...20 мг/л [12].

Существует способ активации прессованных дрожжей, который реализуется путем внесения дрожжей в питательную среду, полученной смешиванием муки, воды и порошка из семян чечевицы, измельченной в две стадии: на первой семена подвергают дроблению, а на второй – тонкому измельчению при температуре 30-35°C. Количество порошка из семян чечевицы составляет 1...3 % к массе муки, время выдержки смеси 20...40 мин. при температуре 30...32°C. В результате увеличивается подъемная сила дрожжей, сокращается продолжительность технологического процесса, повышается качество хлебобулочных изделий [13].

Разработан способ предварительной активации прессованных дрожжей, включающий приготовление питательной среды, внесение в нее измельченных дрожжей и выдержки. Питательную среду готовят путем смешивания муки, воды и порошка из зародышей пшеницы прессованием при температуре 50...70°C и давлении 20...25 Мпа. Полученный обезжиренный материал измельчается в тонкой, вращающейся по спирали пленке толщиной 0,1...0,5 мм при давлении 5...15 МПа и температуре 20...40°C. При этом количество порошка составляет 0,5...2,5 % , а выдержка смеси осуществляют в течение 20...30 мин. при температуре 30...32°C [14].

Известен способ предварительной активации прессованных дрожжей, включающий приготовление питательной среды для активации, внесение в нее измельченных дрожжей с получением смеси и ее выдержки. Питательную среду готовят смешиванием муки, воды и порошка из измельченных выжимок тыквы, полученных в тонкой вращающейся по спирали пленке толщиной 0,1...0,5 мм при пульсирующем градиенте давления 20...40 МПа и температуре 20...30°C, при этом соотношение мука-вода-порошок из выжимок тыквы составляет от 1,0:2,5:0,2 до 1,0:4,0:0,6, а выдержка смеси – 20...30 мин. при температуре 30...32°C [15].

Известен способ активации дрожжей микроволнами, предусматривающий повышение уровня их бродильной энергии и интенсификацию процесса брожения. Для достижения активации используют ультравысокочастотное электромагнитное поле с волной 18 см и частотой 1667 МГц, вызывающее быструю и эффективную активацию дрожжевой культуры перед ее использованием [16].

Разработан способ активации прессованных хлебопекарных дрожжей, который позволяет интенсифицировать процесс брожения и сократить его продолжительность. Часть дрожжевой суспензии подвергают обработке ультразвуком с последующим смешиванием с оставшейся частью. При этом дрожжевую суспензию готовят 4 %-ной концентрации, а обработанную ультразвуком часть дрожжевой суспензии смешивают с оставшейся частью в соотношении 30:70 [17].

Существует способ предварительной активации прессованных дрожжей путем приготовления питательной среды и внесения в нее дрожжей и выдержки. Питательную среду готовят смешиванием муки, воды и порошка из смеси выжимок томатов и семян винограда, измельченных в тонкой, вращающейся по спирали пленке толщиной 0,1...0,5 мм при давлении 200...250 кг/см<sup>3</sup> и температуре 25...35°C. Количество порошка из смеси выжимок томатов и семян винограда составляет 1...3 % , а соотношение в смеси выжимок томатов и семян винограда – от 1:1 до 1:3 [18].

Таким образом, приведенный обзор научной и патентной литературы показывает, что качество дрожжей играет важную роль в оптимизации процессов тестоведения при производстве хлеба. В связи с этим разработано много способов их активации. Однако приведенные способы имеют некоторые недостатки, либо трудоемки или не дают достаточной эффект.

Поэтому остается актуальным поиск новых ингредиентов и разработка новых способов активации дрожжей с целью оптимизации технологического процесса и повышения качества хлеба и хлебобулочных изделий.

#### *Литература:*

1. Производство хлебопекарных дрожжей / Н.М. Семихатова [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 271 с.

2. Технология пищевых производств / под ред. Л.П. Ковальской. М.: Колос, 1997. 752 с.
3. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. М.: Колос, 2006. 514 с.
4. Способ активации хлебопекарных дрожжей: патент 2184145 Рос. Федерация МПК C12N / Р.Д. Поландова, С.Д. Шестаков, Т.П. Волохова; заявитель и патентообладатель Шестаков Сергей Дмитриевич; №2000105151/13; заявл. 01.03.2000, опубл. 27.06.2002.
5. Способ активации хлебопекарных прессованных дрожжей: патент 2180913 Рос. Федерация МПК A21D / Л.П. Пашенко, И.М. Тареева, Л.Ю. Пашенко; патентообладатель Воронежская государственная технологическая академия; №2000124774/13; заявл 29.09.2000, опубл. 27.03.2002.
6. Способ предварительной активации прессованных хлебопекарных дрожжей: патент 2392308 Рос. Федерация / Ю.Ф. Росляков [и др.]; патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; заявл. 27.06.2008, опубл. 20.06.2010.
7. Способ активации хлебопекарных дрожжей при производстве теста: авторское свидетельство 522229 СССР / Л.П. Пашенко [и др.]; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 19.06.87, опубл. 15.05.90, Бюл. №18.
8. Способ активации сушеных дрожжей: авторское свидетельство 657060 СССР / Н.И. Дерканосов [и др.]; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 29.01.81, опубл. 30.10.83, Бюл. №40.
9. Способ активации прессованных дрожжей: авторское свидетельство 522229 СССР / Л.П. Пашенко, А.В. Зубченко, Н.А. Жеребцов; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 02.12.74, опубл. 25.07.76, Бюл. №27.
10. Способ активации прессованных дрожжей: авторское свидетельство 657060 СССР / Н.И. Дерканосова, Л.П. Пашенко; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 06.06.1977, опубл. 15.04.1979, Бюл. №14.
11. Способ активации прессованных хлебопекарных дрожжей: авторское свидетельство 732378 СССР / А.В. Витавская [и др.]; патентообладатель Государственный проектный институт «Казгипропищепром»; заявл. 12.05.77, опубл. 05.05.1980, Бюл. №17.
12. Способ активации прессованных хлебопекарных дрожжей: авторское свидетельство 704982 / П.Я. Маэур; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 05.06.1978, опубл. 25.12.1979, Бюл. №47.
13. Способ приготовления активированных прессованных дрожжей: патент 2257407 Рос. Федерация / Н.Н. Корнен [и др.]; патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; №2003138085/13; заявл. 30.12.2003, опубл. 27.07.2005.
14. Способ предварительной активации прессованных дрожжей: патент 2358007 Рос. Федерация / В.И. Мартовщук [и др.]; патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; заявл. 09.07.2007, опубл. 10.06.2009.
15. Способ предварительной активации прессованных дрожжей: патент 2302457 Рос. Федерация / В.И. Мартовщук [и др.]; патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; заявл. 11.11.2005, опубл. 10.07.2007.
16. Способ активации дрожжей: патент 2200194 Рос. Федерация / Аминова Э.М., Исмаилов Э.Ш., Джаруллаев Д.С.; патентообладатель Дагестанский государственный технический университет; заявл. 14.11.2000, опубл. 10.03.2003.
17. Способ активации хлебопекарных дрожжей: патент 404845 СССР / В.И. Ермаченко [и др.]; патентообладатель Ордена Ленина институт химической физики АН СССР и Всесоюзный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности; № 1710345/28-13; заявл. 01.11.1971, опубл. 22.10.1973, Бюл. №44.
18. Способ предварительной активации прессованных дрожжей: патент 2259396 Рос. Федерация / В.В. Петракова [и др.]; патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; заявл. 15.03.2004, опубл. 27.08.2005.