

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 2, Number 32 (2016), 38 – 43

UDC 664.6/7

INFLUENCE OF HOP EXTRACT ON INDICATORS OF LIQUID RYE FERMENT

A.K. Kekibaeva¹, Zh. Alimgozhaev², G.I. Baigazieva¹, O.K. Kozhagulov²

¹Almaty Technological University

²Kazakh National Agrarian University

anara_06061983@mail.ru

Keywords: hop extract, liquid rye ferment, acid accumulation, raising power, fermentation capacity.

Abstract: One of the most important factors influencing quality of bread from rye and mixes of flour, are properties of ferment. It is possible to improve and stabilize biotechnological properties of ferment by impact on parameters of process and structure of a nutrient medium. Introduction of a natural nonconventional additive, hop extract, promotes complex enrichment of nutritious mixes the substances necessary for activity of fermentative microflora of ferment. Influence of a dose of the brought amount of hop extract on indicators of quality of liquid rye ferment is studied. It is designed cooking parameters leaven with the introduction of 2 - 4 % hop extract, promoting the intensification of alcohol and lactic acid fermentation.

УДК 664.6/7

ВЛИЯНИЕ ХМЕЛЕВОГО ЭКСТРАКТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖИДКОЙ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ

А.К. Кекибаева¹, Ж. Алимгожаев², Г.И. Байгазиева¹, О.К. Кожугулов²

¹Алматинский технологический университет

²Казахский Национальный аграрный университет

anara_06061983@mail.ru

Ключевые слова: хмелевой экстракт (ХЭ), жидкая ржаная закваска (ЖРЗ), кислотонакопление, подъемная сила, бродильная способность.

Аннотация. Одними из наиболее важных факторов, влияющих на качество хлеба из ржаной и смеси муки, являются свойства закваски. Внесение природной нетрадиционной добавки, хмелевого экстракта, способствует комплексному обогащению питательных смесей веществами, необходимыми для жизнедеятельности бродильной микрофлоры закваски. Изучено влияние дозы внесенного количества хмелевого экстракта на показатели качества жидкой ржаной закваски. Разработаны параметры приготовления закваски с внесением 2 - 4 % хмелевого экстракта, способствующие интенсификации спиртового и молочнокислого брожения.

Введение. Одной из важнейших проблем, стоящих перед хлебопекарной отраслью, является расширение ассортимента улучшенных сортов полноценных пищевых продуктов на основе использования традиционного и нового сырья в целях организации рационального и сбалансированного питания населения. Немаловажное значение имеет разработка и внедрение новых биотехнологических процессов, позволяющих интенсифицировать производство и обеспечить стабильно высокое качество продукции[1].

В хлебопечении традиционно особое место занимает ассортимент и биотехнология хлеба с использованием ржаной муки и других видов сырья. С точки зрения пищевой ценности характерной особенностью ржаной муки является повышенное содержание в ней витаминов группы В, минеральных элементов, пищевых волокон. Хлеб из ржаной муки отличается от пшеничного неповторимым вкусом и ароматом, сохраняет свои потребительские свойства значительно дольше. Его высокая кислотность является защитой от контаминирующей микрофлоры, прежде всего плесеней и бактерий. Научкой о питании доказано, что хлеб из ржаной муки полезнее пшеничного. Его ценность обусловлена большим количеством незаменимых аминокислот, в частности, лизина и аргинина, а также витаминов группы В и РР [2].

В то же время с точки зрения функциональных свойств ржаная мука характеризуется повышенной активностью амилалитических ферментов, низкой температурой начала клейстеризации крахмала (55°C) и вследствие этого интенсивным гидролизом последнего до декстринов и мальтозы в период расстойки и первый период выпечки с выделением ранее связанной воды, что может обуславливать ряд дефектов мякиша хлеба и, соответственно, для избежания их проявления требует применения специфических технологий.

Интенсивность протекания биотехнологических процессов приготовления и качество хлеба из ржаной и смеси муки в значительной степени зависит от свойств основного полуфабриката, необходимого для его производства - ржаной закваски. В настоящее время приготовление ржаных полуфабрикатов - сложный многоступенчатый процесс, в основе которого лежит направленное культивирование микроорганизмов с заданными биохимическими, бактерицидными и технологическими свойствами. Существенный теоретический и практический вклад в исследование этих процессов внесли такие ученые, как Л.Н. Казанская, О.В. Афанасьева, Л.И. Кузнецова, Р.Д. Поландова, Л.П. Пашенко, Н.А. Лабутина и др.[3].

Однако многогранность одновременно протекающих в такой системе процессов, обуславливает ряд нерешенных задач в этой технологии, среди которых проблемы сохраняемости первоначально внесенных культур, накопление ароматических и вкусовых веществ, обуславливающих потребительские свойства готовых изделий и другие. Необходимо создание новых, более эффективных специальных добавок и препаратов, интенсифицирующих и оптимизирующих приготовление теста, в то же время повышающих качество хлеба и продлевающих период сохранения его свежести [4].

Поэтому проведение исследований по совершенствованию существующих и разработке новых технологий приготовления хлеба из ржаной и смеси муки представляет научный и практический интерес [5]. В том числе необходима выработка и систематизация подходов к повышению показателей закваски, которые могут быть основаны на определении роли каждого фактора в метаболических процессах, протекающих при ее приготовлении. В связи с чем представляется своевременным и актуальным проведение комплексных исследований, направленных на выявление закономерностей и разработку технологических решений, обеспечивающих повышение биотехнологических показателей жидкой ржаной закваски.

Питательная среда для культивирования ржаной закваски, состоящая только из муки и воды, не может в полной мере обеспечить бродильную микрофлору всеми необходимыми веществами. В связи с чем, актуальной является проблема улучшения состава питательной среды для более полного удовлетворения питательных потребностей микрофлоры заквасок[6].

Практический интерес представляет применение сырья природного происхождения, которое позволяет обогатить питательные смеси для культивирования ржаных заквасок необходимыми веществами, и тем самым улучшить их биотехнологические показатели, интенсифицировать технологический процесс производства и повысить качество готовой продукции [7].

Внедрение в производство побочных и остаточных продуктов, нетрадиционного сырья позволяет повысить степень использования полезных веществ в исходном сырье, интенсифицировать биохимические процессы, сократить длительность цикла приготовления теста, снизить технологические и материальные затраты на единицу выпускаемой продукции [8].

В последнее время на предприятиях отрасли возрождается технология производства хлеба с применением хмеля[9]. Однако, несмотря на все преимущества таких изделий, они не нашли широкого распространения из-за сложности технологических процессов, поэтому исследования в данном направлении возможны и целесообразны.

Введение натурального сырья хмеля или хмелепродуктов в технологию производства закваски, имеющего высокую фунгицидную и бактерицидную активность, способствует стабилизации симбиотического взаимодействия микрофлоры закваски в условиях постоянной контаминации микроорганизмами муки, воды и других окружающих факторов, и наряду с этим улучшению и стабилизированию биотехнологических свойств жидкой ржаной закваски и потребительских свойств готовых изделий.

Целью исследования являлось изучение влияния дозы внесенного хмелевого экстракта на качественные показатели жидкой ржаной закваски.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлся хмелевой экстракт (ХЭ) и жидкая ржаная закваска (ЖРЗ). Экспериментальные исследования проводились в учебной лаборатории кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств» Алматинского технологического университета и кафедры «Пищевая инженерия» Казахского национального аграрного университета.

В качестве контроля использовали жидкую ржаную закваску, приготовленную по унифицированной инструкции. Хмелевой экстракт получали из гранулированного хмеля и воды, взятых в соотношении 1:88.

Определение кислотонакопления в закваске проводили согласно ГОСТ 5670-96 методом титрования. Для этого отмеряли на весах 5 г. закваски, добавили 50 г. дистиллированной воды, тщательно перемешали, до полного растворения закваски, проводили титрование. Кислотность определяли расчетным методом [10].

Определение подъемной силы закваски методом «шарика» характеризует активность его бродильной микрофлоры, от которой зависит продолжительность брожения и расстойки тестовых заготовок. Метод основан на определении скорости всплывания в воде шарика теста, замешенного по рецептуре, и учитывается промежуток времени (в минутах) с момента опускания в воду шариков теста до момента всплывания их на поверхность [11].

Результаты и обсуждение. Процесс приготовления жидкой ржаной закваски включает параллельно протекающее спиртовое и молочнокислое брожение, продукты метаболизма которого обуславливают биотехнологические характеристики полуфабриката [12]. Специфические для ржаных заквасок кислотообразующие бактерии состоят из гомоферментативных и гетероферментативных молочнокислых бактерий. Гомоферментативные МКБ образуют в качестве основного продукта - молочную кислоту, а также незначительное количество летучих кислот. Эти бактерии не обладают способностью газообразования. Гетероферментативные МКБ, образующие наряду с молочной кислотой значительное количество летучих кислот (в основном уксусную кислоту), газа (в основном диоксида углерода) и незначительное количество спирта. Основное количество уксусной кислоты, накапливающейся в ржаных заквасках, образуется именно этими бактериями.

Рецептура и режим приготовления жидкой ржаной закваски в производственном цикле приведены в таблице 1.

Таблица 1- Рецепт приготовления жидкой ржаной закваски

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и технологические параметры
Закваска прежнего приготовления, кг	0,50
Количество муки, вносимой с закваской, кг	0,16
Питательная смесь из муки и воды, кг	0,50
Масса закваски, кг	1,00
Влажность, %	69-75
Температурная начальная, °С	28-30
Кислотность конечная, град	9-12
Продолжительность брожения, ч	3-4
Подъемная сила, мин	25-30

На следующем этапе исследования в подготовленную жидкую ржаную закваску вводили в разных соотношениях хмелевой экстракт и определяли его влияние на процесс кислотонакопления и подъемную силу.

Повышение кислотности ржаной закваски во время брожения имеет большое практическое значение. Более высокая кислотность ржаного теста необходима не только для достижения достаточной пептизации белков, но и для торможения действия присутствующей в ржаной муке α -амилазы. По конечной кислотности судят о готовности ржаного теста. На рисунке 1 представлены результаты определения титруемой кислотности в процессе брожения закваски. Исследования проводились при внесении количества 2 - 4 % хмелевого экстракта. Учитывая защитное действие компонентов, входящих в рецептурный состав закваски и теста (в основном муки), в дальнейших исследованиях дозировка хмелевого экстракта была увеличена — в закваску до 6 %. Добавление хмелевого экстракта в образцы ржаных заквасок способствует повышению начальной кислотности, а также интенсификации кислотонакопления.



Рисунок 1 – Влияние хмелевого экстракта на изменение титруемой кислотности в процессе брожения закваски

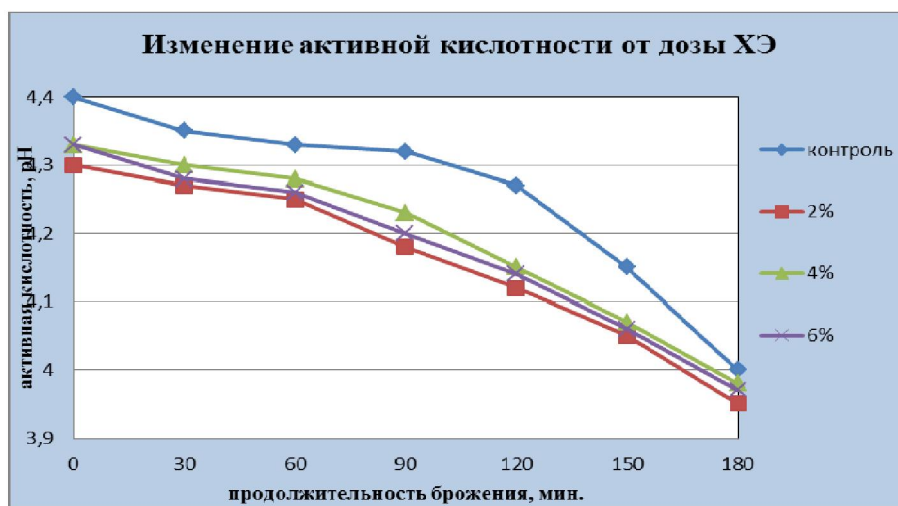


Рисунок 2 – Влияние хмелевого экстракта на изменение активной кислотности в процессе брожения закваски

Конечная кислотность ЖРЗ с внесением 2 % и 4 % хмелевого экстракта больше по сравнению с контролем на 1,8 и 2⁰ соответственно. Вероятно повышение титруемой кислотности ржаной закваски происходит за счёт содержания в хмелевом экстракте α -, β -, γ -, σ - горьких кислот хмеля и органических кислот (яблочной, лимонной, янтарной и др.) [13]. А также в результате

интенсификации процесса кислотонакопления. Если в процессе брожения титруемая кислотность ЖРЗ возрастает, то активная кислотность (рН) сдвигается в сторону более кислой реакции среды. Соответственно, между титруемой и активной кислотностью существует обратная связь.

На рисунке 2 представлены кривые изменения рН в ходе брожения закваски. Исследованные характеристики лежат в пределах 3,95 - 4,4. В процессе брожения наблюдается снижение активной кислотности для всех проб, что соответствует традиционным закономерностям и результатам исследования титруемой кислотности.

Следующим этапом исследования являлось изучение изменения подъемной силы в процессе брожения закваски (таблица 2).

Таблица 2- Изменения подъемной силы в процессе брожения закваски

Продолжительность брожения, мин	Контроль	Дозировка хмелевого экстракта, %					
		1	2	3	4	5	6
0	50	45	45	60	70	75	90
30	45	40	38	48	55	65	75
60	40	38	35	40	45	57	65
90	35	30	30	35	38	46	50
120	32	28	25	30	32	38	40
150	25	23	21	25	25	32	35
180	25	20	20	23	23	28	30

Бродильную способность определяли методом всплытия шарика теста. С увеличением дозировки хмелевого экстракта начальная подъемная сила закваски ухудшается. В процессе брожения бродильная активность улучшается во всех образцах, в большей мере при введении хмелевого экстракта в дозировке 2 %. Что обусловлено интенсификацией процессов спиртового и гетероферментативного молочнокислого брожения, протекающих при участии развивающейся в ней микрофлоры.

Вывод. Одними из наиболее важных факторов, влияющих на качество хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, являются свойства жидкой ржаной закваски. Улучшить и стабилизировать биотехнологические свойства жидкой ржаной закваски можно путем воздействия на параметры процесса и состав питательной среды. Внесение природной нетрадиционной добавки, хмелевого экстракта, способствует комплексному обогащению питательных смесей веществами, необходимыми для жизнедеятельности бродильной микрофлоры жидкой ржаной закваски. Изучена динамика биотехнологических процессов в жидкой ржаной закваске с внесением хмелевого экстракта. Разработаны параметры приготовления закваски с внесением 2 - 4 % хмелевого экстракта, способствующие интенсификации спиртового и молочнокислого брожения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Березина Н.А. Расширение ассортимента и повышение качества ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с сахаросодержащими добавками // Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 232 с.
- [2] Кузнецова, Л. И. Традиционные и ускоренные технологии производства ржаного хлеба // Хлебопек. - 2004. - №1. -С. 30-36.
- [3] Тилиндис Т.В. Разработка технологии порошковых хлебопекарных полуфабрикатов с использованием инактивированных дрожжей и оценка их влияния на качество пшеничного хлеба // дисс... канд.техн.наук.-Владивосток, 2008.-229с.
- [4] Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производств-СПб: Профессия, 2002. - 416 с.
- [5] Пащенко, Л. П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий // — М.:Колос, 2002-368 с.
- [6] Малютина Т.Н. Разработка модифицированных технологий жидкой ржаной закваски со стабильными показателями//Автореф... канд.техн.наук.-Воронеж,2005.- 32с.
- [7] Пат. 1206302 РФ.Способ производства жидкой закваски для приготовления хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки / Дерканосова Н.М.; опубл. 10.12.2004.

- [8] Атамуратова Т. И. и др. Совершенствование процесса производства ржаных сортов хлеба // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1992. – №. 5-6.
- [9] Иоргачева Е. Г., Лебеденко Т. Е. Потенциал лекарственных, пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т. 2. – №. 12.- С.52-56.
- [10] ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. М.: Стандартиформ, 2006.-8с.
- [11] ГОСТ 171-81 - Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия.- М.: Стандартиформ, 2008.-10с.
- [12] Дерканосова Н. М. и др. Реологические свойства теста, приготовленного на жидкой ржаной закваске с хмелевым экстрактом //Хлебопродукты. – 2008. – №. 5. – С. 60-61.
- [13] Boguslaw L., Jacek G. Extract from spent hop (*Humulus lupulus* L.) reduces blood platelet aggregation and improves anticoagulant activity of human endothelial cells *in vitro*//Journal of Functional Foods.-Volume 22.-2015, P. 257–269.

REFERENCES

- [1] Berezina N. A. Expansion of the range and improvement of quality of rye and wheaten bakery products with sacchariferous additives//the Eagle: FGBOU VPO "State University - UNPK", **2012**. 232 pages.
- [2] Kuznetsova, L. I. The traditional and accelerated technology of production of rye bread//the Baker. **2004**. No. 1. P. 30-36.
- [3] Tilindis T.V. Development of technology of powder baking semi-finished products with use of the inactivated yeast and an assessment of their influence on quality of white bread//a yew ... Cand.Tech.Sci. Vladivostok, **2008**. 229s.
- [4] Auerman, L. Ya. Tekhnologiya baking productions SPb: Profession, **2002**. 416 pages.
- [5] Pashchenko, L. P. Biotechnological bases of production of bakery products// М.:Колос, **2002**. 368 pages.
- [6] Malyutina T.N. Development of the modified technologies of liquid rye ferment with stable indicators//Avtoref ... Cand.Tech.Sci. - Voronezh, **2005**. 32s.
- [7] Stalemate. 1206302 Russian Federation.A way of production of liquid ferment for preparation of bread from rye and mixes rye and the H.M. wheat flour / Derkanosov; отпубл.10.12.2004.
- [8] Atamuratova T. I., etc. Improvement of process of production of rye grades of bread//News of higher educational institutions. Food technology. **1992**. No. 5-6.
- [9] Iorgacheva E. G., Lebedenko T. E. Potential of medicinal, aromatic plants in improvement of quality of white bread//the East European magazine of advanced technologies. **2014**. T. 2. No. 12. Page 52-56.
- [10] GOST 5670-96. Bakery products.Methods of determination of acidity. - М.: Standartinform, **2006**. 8s.
- [11] GOST 171-81 - The baker's yeast pressed. Specifications. - М.: Standartinform, **2008**. 10s.
- [12] Derkanosova N. M., etc. Rheological properties of the dough made on liquid rye ferment with hop extract//Bakeries. **2008**. No. 5. Page 60-61.
- [13] Boguslaw L., Jacek G. Extract from spent hop (*Humulus lupulus* L.) reduces blood platelet aggregation and improves anticoagulant activity of human endothelial cells *in vitro*//Journal of Functional Foods. Volume 22. **2015**, P. 257–269.

СҰЙЫҚ ҚАРА БИДАЙЛЫ ҰЙЫТҚЫНЫҢ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ҚҰЛМАҚ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ӘСЕРІ

А.К. Кекибаева¹, Ж. Алимгожаев², Г.И. Байгазиева¹, О.К. Кожагулов²

Алматы технологиялық университеті, Қазақ Ұлттық аграрлық университеті

Түйін сөздер: құлмақ сығындысы, сұйық қара бидайлы ұйытқы, қышқылдылықты жинау, көтеру күші, ашығу қабілеттілігі.

Аннотация. Ең маңызды факторлардан бірі қарабидай мен ұнның қоспасынан алынған нанның сапасына әсер етуі ашытқы қасиеті болып табылады. Құлмақ сығындысының, табиғи дәстүрлі емес қоспаны, енгізу қоректендіруші қоспа заттарының бірі болып табылады. Осы мақалада құлмақ сығындысының ашытқыға әсерін етуі көрсетілген. Спирттік және сүтқышқылды ашуын жылдамдату үшін ашытқының құрамына 2-4% құлмақ сығындысының мөлшерін енгізу параметрлері зерттелген.

Поступила 29.03.2016 г.