

мального, наблюдается после 45 минут кипячения. Последующее кипячение приводит к значительным энергозатратам при незначительном накоплении горьких веществ.

2. При 45-минутном экстрагировании водой хмеля с разным содержанием альфа-кислот выход горьких веществ в хмелевом экстракте колеблется от 29,8% до 97,4%.

3. Средний выход горьких веществ в исследуемых образцах хмелевого экстракта составил 61,3%. Данный показатель необходим для последующего расчета нормы внесения горьких веществ в хмелевой экстракт.

Таким образом, определены оптимальные условия приготовления хмелевых препаратов для хлебопечения. Накопление горьких и полифенольных соединений в хмелевом экстракте осуществляется при 45-60-минутном кипячении. Выход горьких веществ в хмелевом экстракте изучаемых сортов с разным содержанием альфа-кислот колеблется от 29,8% до 97,4%. Средний выход горьких веществ в исследуемых образцах хмелевого экстракта составляет 61,34%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фертман Г. И. Технология продуктов брожения. / Г. И. Фертман М. И. Шойкер – М.: Высш. Школа, 1976. – 253 с.
2. Biendl M. Einsatz eines xanthohumolreichen Hopfenproduktes bei der Bierherstellung. / M. Biendl, W. Mitter, U. Peters, F. Methner // Brauwelt. – 2000. – N 46-47. – Seite 2006–2011.
3. Пасічник І.О. Динаміка накопичення гірких речовин у хмелевому відварі для хлібопекарського виробництва / І.О. Пасічник // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 9. – С. 76-77.

УДК 663.423:664.61

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХМЕЛЕВОГО ЭКСТРАКТА С ОПТИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Пасечник И. О., Гринюк Т. П.

Институт сельского хозяйства Полесья НААН
г. Житомир, Украина

В промышленном хлебопечении в последнее время все чаще используют хмель. Изучение этого вопроса не является новым. Египтяне изготавливали около 50 видов коржей, пресных хлебов, хлебов, заквашенных опарой на хмелевом экстракте [1]. На территории нашей страны закваски для хлеба также изготавливали с добавлением шишек

хмеля, которого в данной местности росло очень много. Хлеб с добавлением хмелевого экстракта имеет максимальный соковыделительный эффект, то есть из поджелудочной железы, печени, желчного пузыря активно выделяются ферменты, которые улучшают моторику кишечника. Человек, который употребляет такой хлеб, значительно реже болеет острыми респираторными заболеваниями, у него улучшается самочувствие, повышается иммунитет [2]. Кроме того, хлеб с добавлением хмелевого экстракта содержит все незаменимые аминокислоты; углеводы; клетчатку; витамины В₁, В₆, РР; минеральные вещества: соли натрия, калия, фосфора, железа, кальция, а также микроэлементы: кобальт, медь, которые принимают участие в образовании дыхательных ферментов [3].

Известно несколько способов использования хмеля в хлебопечении. Некоторые из них предусматривают использование хмеля в виде экстракта шишек в соотношении с водой от 1:50 до 1:400 [4, 5, 6], другие в виде порошка шишек хмеля в количестве 0,1-0,2% к массе муки [7, 2].

Большое количество исследований по вопросам экстракции горьких веществ хмеля было проведено в отрасли пивоварения. Известно, что горькие вещества хмеля (альфа-кислоты) в пивном сусле не растворяются [8]. Но при интенсивном кипячении сула с хмелем в течение 90-120 мин. проходит процесс изомеризации отдельных фракций горьких веществ хмеля, без чего ни одна из фракций в экстракт перейти не может. Установлено, что после 120-минутного кипячения превращение альфа-кислот в изомеризованные соединения останавливается [9]. В пивоварении по содержанию горьких веществ при изготовлении пива проводят расчет нормы добавления хмеля и контроль за режимом охмеления сула. Однако в хлебопекарском производстве таких исследований не проводилось [10]. Исходя из этого, одной из задач наших исследований было изучение динамики накопления горьких веществ и полифенольных соединений в хмелевом экстракте, а также установление оптимального срока кипячения.

Для установления оптимальных режимов приготовления хмелевого экстракта для хлебопечения нами были проведены опыты по определению длительности кипячения хмелевых экстрактов и динамики накопления горьких веществ и полифенольных соединений в хмелевых экстрактах.

Во время проведения опытов был использован хмель трех сортов: Гайдамацкий с содержанием альфа-кислот 4,1%, влажностью 9,5%; Злато Полесье с исходным содержанием альфа-кислот 3,7%, влажностью 10%; сорт горького типа Оболонский, содержащее альфа-кислот

9,7%, влажность 9,0%. Исследовали два варианта 0,1% водного раствора первого и второго сортов: первый вариант – изготовленный из свежесобранного и высушенного хмеля; второй вариант – изготовленный из подготовленного нами хмеля с частично изъятым лупулином, содержащее альфа-кислот в котором составляло 1,1%, влажность 6%.

Хмелевой экстракт готовили путем 90-мин. кипячения (1 г на 1 л кипятка) при использовании обратного холодильника. Через каждые 15 минут кипячения отбирали пробы экстракта и определяли концентрацию горьких веществ в нем. В хмелевом экстракте определяли показатели: величину горечи, содержащее общее количество полифенолов.

Во время расчета количества хмеля для получения хмелевого экстракта с нормируемой концентрацией горьких веществ необходимо знать средний их выход в хмелевом экстракте при определенных условиях изготовления экстракта. По этой причине нами было исследовано влияние количества и качества сырья хмеля на выход горьких веществ в хмелевом экстракте при 45-минутной экстракции хмеля.

Все варианты хмелевого экстракта готовили с добавлением разного количества хмеля (1,25 г, 2,5 г, 5 г, 10 г). Хмелевые экстракты подлежали кипячению в течение 45 минут, после чего определяли количественные параметры хмелевого экстракта, которые учитываются при нормировании затрат хмеля.

Таким образом, проанализировав результаты проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальное накопление горьких веществ и полифенольных соединений хмеля в экстракте, который составляет 93-98% от максимального, наблюдается после 60-мин кипячения. Последующее кипячение приводит к значительным энергозатратам при незначительном накоплении горьких веществ.

2. При 45-минутном экстрагировании водой хмеля с разным содержанием альфа-кислот выход горьких веществ в хмелевом экстракте колеблется от 29,8% до 97,4%.

3. Средний выход горьких веществ в исследуемых образцах хмелевого экстракта составил 61,3%. Данный показатель необходим для последующего расчета нормы внесения горьких веществ в хмелевой экстракт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебеденко Т. С. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба / Т. С. Лебеденко, О. М. Кананихіна, Н. Ю. Соколова, О. І. Юрескул // Наукові праці випуск 36, том 1. Одеська національна академія харчових технологій. – 2000. – С. 45-56.
2. Юрчак В. Г. Дослідження впливу хмелю на мікрофлору хліба / В. Г. Юрчак, В. П. Рак, Н. Грегірчак [та ін.] // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України – 2009. - № 06 (55). – С. 45-47.

3. Герасимчук В. И. / Хмель в медицине, быту и народном хозяйстве // В. И. Герасимчук, И. Г. Рейтман, И. С. Ежов – Киев: Урожай, 1994. – 350 с.
4. Желтонога А. Д. Урожай и качество сортов хмеля в условиях Полесья УССР / А. Д. Желтонога, В. И. Вержбицкий // - Сб.: Хмелеводство, Киев: Урожай, 1975. – С. 10-17.
5. Сотникова Е. Н. хлеб «Богородский» из Ногинска – детям Москвы / Е. Н. Сотникова //Хлебопечение России – 2001. – №6. – С.24-25.
6. Юрчак В. Г. Повертаємося до позабутої технології випікання хліба на хмелевих заваках. / В. Г. Юрчак, В. П. Рак, Б. М. Дахно, Церковна – К.:Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 2009. – № 03 (51). –4 3 с.
7. Ковака Я. Составные части хмеля / Я. Ковака, Т. Симадзу, С. Хасиматон // Нихон дзедзо кехай дзаси. – 1977. – Т. 72, № 1. – С. 21-34.
8. Фертман Г. И. Технология продуктов брожения. / Г. И. Фертман М. И. Шойкер – М.: Высш. Школа, 1976. – 253 с.
9. Biendl M. Einsatz eines xanthohumolreichen Hopfenproduktes bei der Bierherstellung. / M. Biendl, W. Mitter, U. Peters, F. Methner // Brauwelt. – 2000. – N 46-47. – Seite 2006 –2011.
10. Ф. Главачек Пивоварение / Главачек Ф, Лхотский А. // Пищевая промышленность.: М. – 1977. – 623 с.

УДК 664.683.61:547.458.233.3(476)

МАФФИНЫ С НАЧИНКОЙ ДИЕТИЧЕСКОГО И ДИЕТИЧЕСКИ-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Пасечник Е. В., Мурзин А. В., Дорохович А. Н.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Дисахарид лактулоза в мире признан лучшим пребиотиком. Благодаря тому, что в организме человека отсутствуют ферменты, которые гидролизуют лактулозу, она проходит через желудочно-кишечный тракт неизменной и доходит до толстой кишки, где способствует размножению полезной кишечной микрофлоры. Суточная потребность лактулозы составляет 2...10 г [1, 2].

Нашей задачей была разработка маффинов с фруктовыми начинками на основе сахарозы и лактулозы, фруктозы и лактулозы, которые можно употреблять всем группам населения, в том числе больным сахарным диабетом и ожирением.

С учетом того, что содержание фруктово-ягодной начинки при производстве маффинов составляет 30%, дозировку лактулозы брали 8 г на 100 г начинки, что составляет 25% от суточной потребности и обеспечивает статус «функциональный пищевой продукт». Лактулозу вводили на стадии отделки начинки вместе с добавлением красителей и ароматизаторов при температуре 60°C.

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определено количество лактулозы в свежей начинке через 7 суток хране-