

**И.В. Васильева, И.А. Еремина, В.А. Помозова****РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КВАСА  
ИЗ ВЫСОКОПЛОТНОГО МЕДОВОГО СУСЛА**

Разработана технология производства кваса из высокоплотного медового сусла с использованием осмофильных дрожжей, выделенных из перги. Рассмотрено влияние подкормок HY-VIT, Yeast Food GF на физиологическое состояние дрожжей, процесс брожения и установлена оптимальная доза внесения препаратов.

Медовое сусло, квас, дрожжи, HY-VIT, Yeast Food GF.

**Введение**

Напитки с использованием природного сырья обладают высокой пищевой ценностью, на сегодняшний день их производство приобретает все большую актуальность. Они обогащены биологически активными веществами, благодаря чему приобретают статус функциональных с точки зрения воздействия на организм человека. Мед является одним из наиболее ценных видов природного сырья, уникальным природным продуктом как по составу, так и по биологическим свойствам.

Основным компонентом меда являются углеводы. Они составляют от 95 до 99 % в пересчете на сухие вещества. В меде обнаружено 2 моносахарида, 11 дисахаридов и 22 олигосахаридов. Из моносахаридов присутствуют глюкоза и фруктоза. Дисахариды меда – сахароза, мальтоза, изомальтоза, мальтулоза, изомальтулоза, трегалоза, ламинарибиоза и ряд соединений, имеющих тривиальное название, которые ранее не были обнаружены в животных и растительных тканях (кожибиоза, тураноза, нигроза). В числе олигосахаридов – паноза, мальтотриоза, кестоза, изомальтотриоза, изомальтотетроза, изомальтопентоза, раффиноза и ряд углеводов с тривиальными названиями, также обнаруженных только в меде [1]. Считается, что такое разнообразие состава углеводов связано с синтезом под действием ферментов глоточных желез пчел, инвертазы нектара и пади. Также возможно их образование в результате кислотного гидролиза в присутствии органических кислот.

Большинство олигосахаридов меда являются трисахаридами, образованными фруктозой. Олигосахариды имеют низкую растворимость в спирте, вследствие чего их ошибочно относили к декстринам.

Содержание глюкозы в меде варьирует в пределах 20,4–44,4 %, фруктозы – 21,7–53,9 %. Содержание сахарозы также значительно колеблется в зависимости от происхождения меда – от 0,2 до 5 %, изредка до 10 %. Редуцирующие дисахариды (мальтоза и др.) в меде составляют 10–14 %. В падевом меде – до 4–11 % мелецитозы и эрлозы.

Содержание воды в меде 15–23 %, от ее количества зависит ряд физико-химических показателей (вязкость, плотность, кристаллизация) и сохранность меда.

Органические кислоты в меде содержатся в небольших количествах. Около 10 % от их общего содержания составляет муравьиная кислота, которая обладает бактерицидным действием. Кроме муравьиной, в меде обнаружены глюконовая, яблочная, ян-

тарная, винная, щавелевая, лимонная, масляная, малеиновая, молочная, пироглутаминовая, валериановая, бензойная кислоты [1–3]. Из всех кислот в меде преобладает глюконовая кислота, образующаяся из глюкозы под действием глюкозооксидазы, выделяемой глоточными железами пчел. Общая кислотность колеблется от 0,85 до 4,0 см<sup>3</sup> раствора щелочи концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на 100 г меда. Она зависит в основном от ботанического происхождения меда, условий хранения и обработки. Активная кислотность находится в пределах значений pH 3,2–6,5. Благодаря присутствию органических кислот и их солей мед обладает высокой буферностью.

Содержание золы также зависит от растительного происхождения меда и находится в диапазоне 0,05–1,2 %.

Среди химических элементов преобладают калий, натрий, кальций, фосфор, сера, магний, железо, алюминий. Из микроэлементов присутствуют медь, марганец, хром, цинк, титан, йод и др.

Калий составляет от ¼ до ½ от общего количества минеральных веществ, а вместе с натрием, кальцием и фосфором – не менее 50 %.

Содержание белковых веществ по разным данным 0–1,67 %. Их качественный состав также неоднородный. Белковые вещества составляют большую часть коллоидов меда и включают альбумины, глобулины и пептоны.

Аминокислотный состав меда заметно колеблется в зависимости от его ботанического происхождения. Различия заключаются главным образом в количественном соотношении отдельных аминокислот, преобладают валин, лизин, глутаминовая, аспарагиновая кислоты [4].

Из витаминов мед содержит в небольших количествах витамины группы B, витамин K, аскорбиновую кислоту. Количество последней до 100–200 мг/100 г меда.

Цвет меда зависит от его ботанического происхождения. Кроме того, потемнение меда может происходить за счет реакций меланоидинообразования и оксиметилфурфурольного разложения, особенно в продукте, хранящемся при высокой температуре.

Ароматические вещества меда попадают из растений-медоносов и придают ему специфический аромат. Идентифицировано большое число ароматических веществ, относящихся к карбонильным соединениям, спиртам и эфирам. Карбонильные соединения – формальдегид, ацетальдегид, пропионовый альдегид, ацетон, метилэтилкетон и др. Из спиртов

обнаружены нормальные и изоспирты  $C_3-C_5$ , бензиловый спирт и др. Из эфиров найдены метиловые и этиловые сложные эфиры муравьиной, уксусной, пропионовой, бензойной кислот. В некоторых сортах меда присутствуют гексилацетат, линалоол, цитронелол и др. Запах меда придают также летучие продукты реакции сахароаминой конденсации, оксиметилфурфурольного разложения сахаров, в частности гидроксиметилфурфурол, концентрация которого может достигать 0,2–0,6 мг/100 г.

Небольшое количество липидов (триглицеридов, фосфолипидов, жирных кислот и их эфиров) попадает в мед в основном из пчелиного воска [1].

Использование меда в качестве основного сырья позволяет получить новый ассортимент напитков высокого качества с повышенной пищевой ценностью благодаря наличию в их составе углеводов, протеинов, витаминов, ферментов, микро- и макроэлементов, различных биологически активных веществ и оригинальными органолептическими показателями.

В последнее время для приготовления некоторых напитков, в частности пива, используют технологию высокоплотного сусла. Производство пива из высокоплотного сусла позволяет максимально задействовать производственные мощности, снизить стоимость продукции, трудозатраты, сэкономить электроэнергию. Главной проблемой данного производства является обеспечение высокой активности дрожжей при большом содержании сахара в сусле и высокой концентрации алкоголя, образующегося в процессе брожения.

Процесс сбраживания плотного сусла длится более продолжительный период времени, поэтому его необходимо интенсифицировать. Основными технологическими параметрами, ускоряющими процесс сбраживания плотного пивного сусла, являются: температура; повышенная норма введения дрожжей; специальные расы дрожжей; высокое содержание в сусле растворенного кислорода; подкормки для дрожжей.

Целью работы являлось исследование возможности получения слабоалкогольных напитков типа кваса из высокоплотного медового сусла с использованием осмофильных дрожжей, выделенных из перги.

#### Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись: мед, полученный в Алтайском крае; дрожжи, выделенные из продуктов пчеловодства.

Микроскопические исследования проводили общепринятыми методами микробиологического анализа с использованием специальных сред [5].

Анализ физико-химических показателей сусла, напитков проводили методами, принятыми в пивобезалкогольной промышленности [6].

#### Результаты и их обсуждение

Основным недостатком слабоалкогольных медовых напитков типа кваса является непродолжительный срок их хранения, что связано с невысокой степенью сбраживания медового сусла традиционно ис-

пользуемыми в производстве кваса дрожжами и молочнокислыми бактериями. Медовое сусло существенно отличается по химическому составу от квасного, содержит мало аминного азота для питания дрожжей. Поэтому выделение чистых культур микроорганизмов, адаптированных к медовому суслу, из продуктов пчеловодства и, в частности, из перги и их использование позволит, на наш взгляд, получить качественно новые медовые напитки и разрешить проблему, связанную с их стабильностью. Кроме того, дрожжи, выделенные из продуктов пчеловодства, как известно, обладают высокой устойчивостью к осмотическому давлению среды. Это позволяет предположить, что они могут быть использованы при приготовлении сброженных напитков из высокоплотного медового сусла.

На первом этапе исследований в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности были выделены дрожжи из двух образцов перги, отобранных в частных пчеловодческих хозяйствах Кемеровской области и Алтайского края. Морфологические свойства полученных дрожжей изучали в препаратах типа «раздавленная капля». Размеры клеток дрожжей были измерены с помощью винтового окулярного микрометра МОВ-1-15Х.

Одним из важных свойств дрожжей является осмофильность. Среда для выращивания осмофильных дрожжей содержала в своем составе 50 % раствор глюкозы. Среду разливали по пробиркам и готовили скошенный агар. Далее пробирки закрывали ватно-марлевыми пробками и проводили культивирование при температуре  $(32 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение трех, шести, девяти и двенадцати суток. Осмофильность определяли по способности дрожжей расти на среде данного состава за определенное количество суток.

По результатам исследований было установлено, что уже через трое суток заметен хороший рост дрожжей на среде с высокой концентрацией сахара.

Таким образом, дрожжи, выделенные из перги, обладают высокой осмофильностью и могут быть использованы в производстве сброженных напитков типа кваса из высокоплотного медового сусла.

На втором этапе испытаний проводили оптимизацию состава сусла с высокой начальной экстрактивностью.

Все исследования проводили на стерильном медовом сусле с содержанием сухих веществ 16 %, которое сбраживали при температуре  $32^\circ\text{C}$  дрожжами, выделенными из перги. В качестве источника азота использовали подкормки: НУ-VIT (состав: соли кальция, цинка, аммония, аминокислоты, витамины группы В, пептон); Yeast Food GF (состав: соли кальция, цинка, марганца, диаммоний фосфат, аминокислоты). Подкормки вносили в количестве 4, 10 и 15 г/л сусла. Количество дрожжей в сусло задавали из расчета 10 млн кл на  $1\text{ см}^3$ . В процессе сбраживания через каждые сутки определяли массовую долю сухих веществ, общее количество дрожжевых клеток и процент мертвых клеток. Результаты исследований представлены на рис. 1–4.

Содержание мертвых клеток в процессе брожения увеличилось незначительно и не превышало 4,5 %.

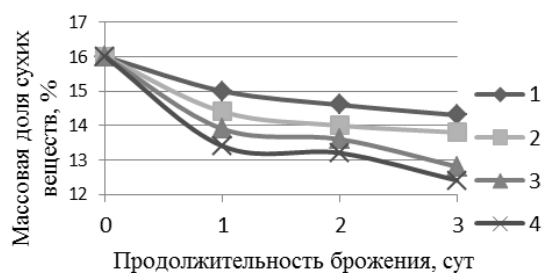


Рис. 1. Влияние на скорость потребления сухих веществ дрожжами от дозы внесения подкормки HY-VIT: 1 – 0 (контроль); 2 – 4,0; 3 – 10,0; 4 – 15,0 г/гл

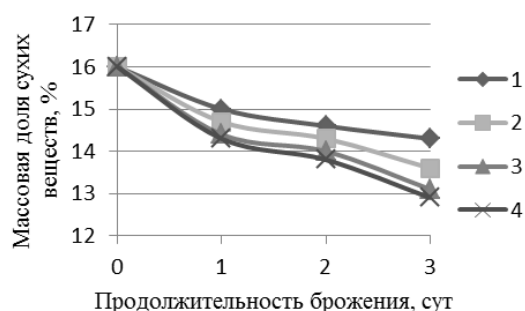


Рис. 2. Влияние на скорость потребления сухих веществ дрожжами от дозы внесения подкормки Yeast Food GF: 1 – 0 (контроль); 2 – 4,0; 3 – 10,0; 4 – 15,0 г/гл

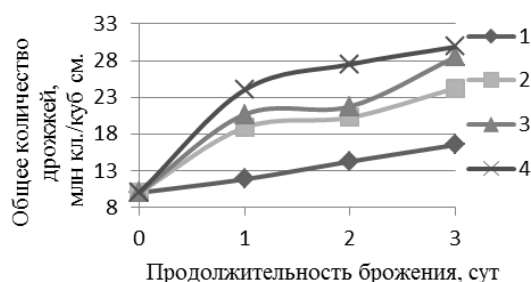


Рис. 3. Динамика накопления дрожжевых клеток в сусле в зависимости от дозы внесения подкормки HY-VIT: 1 – 0 (контроль); 2 – 4,0; 3 – 10,0; 4 – 15,0 г/гл

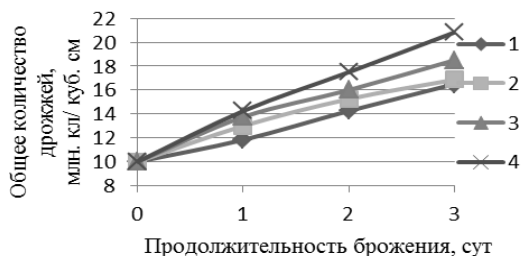


Рис. 4. Динамика накопления дрожжевых клеток в сусле в зависимости от дозы внесения подкормки Yeast Food GF: 1 – 0 (контроль); 2 – 4,0; 3 – 10,0; 4 – 15,0 г/гл

Как видно из полученных результатов, наиболее интенсивно брожение протекает с добавлением препаратов HY-VIT и Yeast Food GF при дозе внесения 10 г/гл. Массовая доля сухих веществ соста-

вила 12,8 и 13,1 % соответственно, массовая доля сухих веществ контрольного образца 14,3 %. Внесение подкормок положительно отразилось на накоплении дрожжевой массы. На третьи сутки количество дрожжевых клеток в образце с HY-VIT возросло в 2,85 раза, в образце с Yeast Food GF – в 1,85 раза. Процент мертвых клеток к концу брожения сусле с добавками в среднем составляет 3,5 %, а в контрольном образце – 3,9 %.

Проведенный эксперимент подтверждает положительное влияние комплексных препаратов на физиологическое состояние дрожжей. Процесс сбраживания протекает глубже, увеличивается коэффициент прироста дрожжевых клеток. На основании приведенных данных можно считать, что оптимальная дозировка подкормок при сбраживании медового сусле с начальным содержанием сухих веществ 16 % составляет 10 г/гл.

С учетом результатов проведенных исследований и с целью расширения ассортимента выпускаемых напитков была разработана технология производства сброженных напитков типа кваса из высокоплотного медового сусле. При разработке технологии учитывали влияние качественного состава полезной микрофлоры на физико-химические и органолептические показатели сброженных медовых напитков с целью выбора оптимального варианта.

Сусле готовили следующим образом. Необходимое количество меда (рассчитанное для приготовления 16%-ного сусле) растворяли в горячей воде, вносили подкормку для дрожжей и молочнокислых бактерий (препарат HY-VIT, который использовали в качестве источника аминного азота) и кипятили в течение 1–3 мин для стерилизации сусле и вносимого препарата. Количество вносимого препарата составляло 10 г/гл сусле. Затем горячее сусле охлаждали до температуры брожения. Физико-химические показатели сусле представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели медового сусле

| Показатель                                              | Значение |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Массовая доля сухих веществ, %                          | 16       |
| Кислотность, к.ед.                                      | 0,15     |
| Содержание аминного азота, мг/100 см <sup>3</sup> сусле | 9,8      |

Вкус и аромат кваса зависят не только от исходного сырья, но и определяются составом продуктов брожения, образующихся в процессе производства. В квасах брожения обнаружено большое количество различных летучих соединений, относящихся к разным классам органических соединений: высшие спирты, среди которых преобладают изоамиловый и изобутиловый спирты, альдегиды, эфиры, в том числе относительно большое количество этиллактата и этилацетата, ацетонин [7]. Классическая технология кваса предусматривает проведение процесса брожения смешанной закваской, включающей дрожжи и молочнокислые бактерии. В то же время процесс приготовления комбинированной закваски длитель-

ный и трудоемкий. При производстве кваса на пивоваренном заводе всегда имеется опасность загрязнения пивоваренного производства молочнокислыми бактериями. Поэтому зачастую предприятия, выпускающие квас, процесс брожения ведут только с использованием прессованных или сухих хлебопекарных дрожжей. Это отражается на качестве и дегустационных характеристиках продукта. Известно, что в квасе, полученном с помощью смешанной закваски, выше содержание летучих продуктов брожения, более разнообразен состав органических кислот [8]. В связи с этим квас имеет более полный вкус и сложный аромат в отличие от кваса, полученного сбраживанием только дрожжами.

Поскольку квас является продуктом незаконченного спиртового и молочнокислого брожения, то для сравнения готовили два опытных образца, в которых в качестве комбинированных заквасок использовали медовые дрожжи совместно с молочнокислыми бактериями (образец 2), а также хлебопекарные дрожжи фирмы «Саф-Момент» и молочнокислые бактерии (образец 4). Чистая культура медовых дрожжей была выделена из продукта пчеловодства – перги. В качестве препарата, содержащего молочнокислые бактерии, использовали промышленно изготавливаемый бактериальный концентрат «Бифилакт Д», который представляет собой смесь молочнокислых микроорганизмов, содержащую помимо мезофильных молочнокислых стрептококков бифидобактерии родов *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium longum*.

Контрольными вариантами служили образцы без внесения бактериального концентрата «Бифилакт Д». В образец 1 вносили медовые дрожжи, в образец 3 – хлебопекарные дрожжи.

Норма задачи медовых и хлебопекарных дрожжей в сусло составляла 35 млн кл/см<sup>3</sup>. «Бифилакт Д» вносили в сусло из расчета 0,0056 г/100 см<sup>3</sup> сусла, что составляло 4 % молочнокислых бактерий от общего объема закваски. Предварительно бактериальный концентрат «Бифилакт Д» разбавляли на медовом сусле при температуре 30 °С в термостате в течение трех часов.

Брожение проводили в термостате при (32±1) °С в течение 24 часов. После брожения напитки охлаждали до температуры 0–2 °С и выдерживали при этой температуре в течение 12 часов. Затем охлажденный квас снимали с дрожжевого осадка и разбавляли водой в 2,5 раза, насыщенной углекислым газом. Физико-химические показатели готовых напитков представлены в табл. 2.

Анализ полученных данных показал, что содержание сухих веществ для образцов 1 и 4 практически одинаковое и составляет 5,2 %. Более глубокое сбраживание отмечено в напитке 2. Следует отметить, что в напитках с использованием медовых дрожжей накапливалось больше спирта, что свидетельствует о том, что выделенные из перги дрожжи наиболее адаптированы к медовому суслу в отличие от хлебопекарных дрожжей и отличаются более высокой бродильной активностью. Обращает на себя внимание и тот факт, что титруемая кислотность в этих образцах значительно выше и, следовательно,

такие напитки микробиологически более стабильны и лучше хранятся.

Таблица 2

Физико-химические показатели медового кваса

| Показатель                                              | Варианты  |           |           |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                         | образец 1 | образец 2 | образец 3 | образец 4 |
| Массовая доля сухих веществ, %                          | 5,2       | 5,0       | 5,4       | 5,2       |
| Кислотность, к.ед.                                      | 2,40      | 2,70      | 0,95      | 1,10      |
| Содержание аминного азота, мг/100 см <sup>3</sup> сусла | 5,6       | 5,5       | 8,68      | 8,4       |
| Объемная доля спирта, %                                 | 0,53      | 0,55      | 0,46      | 0,48      |

При сравнении вариантов с внесением и без внесения молочнокислых бактерий замечено, что в вариантах с использованием бактериального концентрата «Бифилакт Д» выше титруемая кислотность, что связано с жизнедеятельностью молочнокислой микрофлоры.

Для выбора лучшего варианта полученные медовые напитки были проанализированы по органолептическим показателям.

Было установлено, что образец 1 имел легкий медовый приятный аромат; кисло-сладкий, немного вяжущий вкус, оттенки были ярко выражены, но не сбалансированы. Образец 2 обладал медовым ароматом, кисло-сладким, достаточно гармоничным, легким, тонизирующим, освежающим вкусом с приятной кислоткой. В образцах 3 и 4 наблюдался легкий медовый аромат, слегка горьковатый вкус с дрожжевым привкусом. Цвет всех напитков был светло-желтым. По результатам сенсорной оценки было установлено, что лучшим вариантом является напиток 2.

Таким образом, доказана целесообразность использования в составе комбинированной закваски в производстве сброженных слабоалкогольных напитков из высокоплотного медового сусла дрожжей, выделенных из перги, совместно с бактериальным концентратом «Бифилакт Д», содержащим помимо мезофильных молочнокислых стрептококков бифидобактерии родов *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium longum*.

Следствием выполненной работы являлась разработка технологии производства кваса из высокоплотного медового сусла с использованием осмофильных дрожжей, выделенных из перги. Технологический процесс производства состоит из следующих операций:

- хранение и подготовка сырья;
- приготовление медового сусла;
- кипячение сусла;
- охлаждение медового сусла;
- брожение сусла;
- фильтрование напитка;
- разбавление напитка;

- карбонизация напитка;
- пастеризация;
- розлив.

Все количество сахара и меда, рассчитанное по рецептуре, вносится в емкость с теплой водой и перемешивается до полного растворения.

При необходимости корректируется pH затора до значения 5,4–5,6 добавлением 50%-ного раствора лимонной кислоты.

Приготовленное медовое сусло кипятится в течение 30–40 мин. За 5–10 мин до конца кипячения вносятся оставшееся количество меда, пряности в соответствии с рецептурой и доводится до необходимой экстрактивности.

В сусло, охлажденное до температуры 14–16 °С, вносится рассчитанное по норме количество дрожжей, выделенных из перги, и молочнокислых бактерий. Для корректировки азотистого питания дрожжей рекомендуется внесение подкормок для дрожжей, рекомендованных к использованию в пивоваренном производстве (HY-VIT, Rodia Zumesit, Yeastex, «Витамон ультра» и других, содержащих соли аммония), в соответствии с инструкцией по их использованию.

Брожение проводится при максимальной температуре (32±1) °С до экстрактивности (13,5±0,2) % в течение 24 часов. В конце брожения напиток охлаждается до температуры 3–4 °С и перекачивается с помощью насоса или перекачиванием CO<sub>2</sub> в аппарат для разбавления напитка водой. Оставшиеся дрожжи передаются в эмалированную емкость или сборник из нержавеющей стали, где их промывают холодной водой с температурой 1–2 °С, воду сливают и хранят дрожжи под слоем воды или медового сусла не более 1 суток при температуре 1–2 °С. При

более длительном хранении сусло ежедневно заменяют на свежее. Повторно дрожжи используют до 6–8 раз, контролируя их состояние и микробиологическую чистоту. Дрожжи, загрязненные посторонней микрофлорой, с содержанием мертвых клеток более 5 % и посторонних микроорганизмов более 2 % заменяют на новые, разведенные из чистой культуры.

Фильтрация проводится с помощью сепаратора, фильтр-пресса или диатомитового фильтра. Для более качественного осветления рекомендуется трехступенчатая схема фильтрации с использованием последовательно сепаратора, диатомитового и обесплескивающего фильтров.

Напитки получают путем разбавления подготовленной водой в 2,5 раза. Разбавление проводится в сборнике при перемешивании сжатым диоксидом углерода или в потоке.

До розлива напиток хранится в герметичных сборниках эмалированных или из нержавеющей стали под избыточным давлением CO<sub>2</sub> 0,02–0,04 МПа.

Для увеличения срока хранения напитки брожения медовые рекомендуется пастеризовать в трубчатых пастеризаторах до розлива в кеги или бутылки или пастеризаторах туннельного типа после розлива в бутылки в соответствии с режимами, предусмотренными для пастеризации пива, при максимальной температуре 65 °С.

Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана технология производства кваса из высокоплотного медового сусла с использованием осмофильных дрожжей, выделенных из продуктов пчеловодства, которые имеют высокую пищевую ценность и хорошие органолептические показатели.

#### Список литературы

1. Шкендеров, С. Пчелиные продукты / С. Шкендеров, Ц. Иванов. – София: Земиздат, 1985. – 226 с.
2. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты. – М.: Контракт ТМТ, 1981. – 159 с.
3. Йориш, Н.П. Продукты пчеловодства и их использование. – 1976. – 71–72.
4. Наумкин, В.П. Аминокислотный состав меда // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – № 5. – С. 24.
5. Еремина, И.А. Лабораторный практикум по микробиологии: сборник лабораторных работ / И.А. Еремина, О.В. Кригер; КеМТИПП. – Кемерово, 2005. – 116 с.
6. Великая, Е.И. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств (общие методы контроля) / Е.И. Великая, В.Ф. Суходол. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1983. – 312 с.
7. Кобелев, К.В. Разработка критериев идентификации кваса: исследование влияния различных микроорганизмов на накопление летучих веществ в квасах / К.В. Кобелев, И.В. Селина, М.С. Созинова, М.А. Зенина // Пиво и напитки. – 2011. – № 1. – С. 23.
8. Кобелев, К.В. Дрожжи и молочнокислые бактерии в производстве хлебного кваса / К.В. Кобелев, Т.И. Филимонова, О.А. Борисенко // Пиво и напитки. – 2011. – № 2. – С. 30.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,  
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.  
Тел./факс: (3842) 73-40-40  
e-mail: office@kemtipp.ru

**SUMMARY****I.V. Vasilyeva, I.A. Eremina, V.A. Pomozova****DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF KVASS FROM HIGH DENSITY HONEY WORT**

The technology of kvass production from high density honey wort using philoosmosis yeast allocated from bee-bread has been developed. The effect of «HY-VIT», «Yeast Food GF» preparations on yeast physiological condition, process of fermentation is considered. The optimum dose of preparation is established.

Honey wort, kvass, yeast, «HY-VIT», «Yeast Food GF».

Kemerovo Institute of Food Science and Technology  
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia  
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40  
e-mail: office@kemtipp.ru