

Коляда Елена Владимировна

доцент, заместитель декана

Белорусский государственный экономический университет

Толчикова Анастасия Игоревна

магистрант

Белорусский государственный экономический университет

Kolyada Elena Vladimirovna

professor, deputy dean

Belarusian State Economic University

Tolchykova Anastasia Igorevna

Graduate student

Belarusian State Economic University

**К ВОПРОСУ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ХМЕЛЯ
TO THE QUESTION ABOUT THE CHEMICAL COMPOSITION OF
HOPS**

Аннотация: Данная статья посвящена химическому составу хмеля, его классификации. Изложены лечебные свойства употребления хмеля в питании и возможность использования в хлебопекарном производстве.

Ключевые слова: хмель, горькие вещества, смолы.

Abstract: This article focuses on the chemical composition of hops, its classification. Contained medicinal properties of the use of hops in the diet and use in baking.

Key words: hops, bitter substances, resin.

Хмель – многолетнее растение рода цветковых, из семейства Коноплевые. Стебли растения вьющиеся, шестигранные, полые внутри.

Цветки хмеля представляют собой сложные шишковидные соцветия, плод растения – орех [1].

Впервые о хмеле как о лекарственном зелье упоминается в работах арабского лекаря Мезе. Врач рекомендовал использовать растение как кровоочистительное и желчегонное средство. В 17 веке известный философ и лекарь Парацельс советовал своим пациентам пить пиво из хмеля для лечения болезней желудка.

Хмель обладает успокаивающим, мочегонным, спазмолитическим действием, эстрогенной активностью. Шишки хмеля используют в парфюмерии, косметике, хлебопекарной и других отраслях промышленности. В хлебопекарном производстве в Республике Беларусь хмелевые добавки используются ограничено. Но в последнее время интерес к хмелю значительно вырос. Проведенные ранее исследования ученых показали, что хлеб с добавлением хмелевой добавки стимулирует поджелудочную железу, печени, желчный пузырь путем стимулирования выделения ферментов, которые улучшают моторику кишечника. Употребление такого хлеба значительно снижает респираторные заболевания, улучшает самочувствие, повышает иммунитет. Хлеб с добавлением хмелевого экстракта содержит все незаменимые аминокислоты, углеводы, клетчатку, витамины группы В, минеральные вещества и микроэлементы: кобальт, медь, которые принимают участие в образовании дыхательных ферментов [2].

Большое количество исследований по вопросам экстракции горьких веществ хмеля было проведено в отрасли пивоварения (в хлебопекарном производстве таких исследований не достаточно).

Исследования химического состава в соплодиях хмеля показали, что там содержится эфирное масло (до 3 %), хмелевые смолы, воск, камедь, горькие вещества (16–26 %), валериановая, п-аминобензойная и хмелевая кислоты, гликозид лупулин, каротин, аскорбиновая кислота, холин, тиамин, никотиновая кислота, жёлтое красящее вещество, дубильные вещества (3

%), флавоноиды. Главной составляющей эфирного масла являются мирцен (30–50 %) и мирценол, также входит линалоол, гераниол, фарнезен, кариофиллен, лупарол, лупаренол, эфиры муравьиной, уксусной, масляной и других кислот [3].

Хмелевые смолы представляют собой сложный комплекс веществ (смесь фенолов, смоляных кислот и нейтральных смол).

Хмелевые смолы (экстрагируемые из хмеля этиловым эфиром, растворимые без нагрева в метаноле) классифицируются следующим образом: мягкие смолы (растворимые в н-гексане); α -горькие кислоты (гумулоны); β -горькие кислоты (лупулоны); неспецифические мягкие смолы (резупоны); твердые смолы (нерастворимые в н-гексане); γ -смолы (нерастворимые в воде); δ -смолы (растворимые в воде).

Смолы и горькие кислоты делятся на несколько фракций в зависимости от растворения в специальных растворителях и в воде.

Горькая хмелевая кислота (гумулон) растворяется в кипящей воде в небольшом количестве, обладает сильным горьким вкусом. Окисляясь, гумулон образует горькую α -мягкую смолу, которая при растворении в горячей воде дает коллоидную взвесь, выпадающую при охлаждении в осадок. При длительном кипячении α -мягкая смола переходит в нерастворимую γ -твердую смолу.

β – горькая хмелевая кислота (лупулон) в воде растворяется хуже, чем гумулон, горечью почти не обладает, легко окисляется и переходит в очень горькую β -смолу. При дальнейшем окислении она переходит в твердую γ -смолу со слабым горьким вкусом, которая почти не растворяется.

В результате окисления гумуллона и лупуллона, а также α - и β -мягких смол образуются летучие соединения, обуславливающие в хмеле сырный запах, характерный для старого хмеля.

Хмель содержит 3–9 % α -горькой кислоты, 6–8 % β -горькой кислоты вместе с мягкими α - и β -смолами и 1–2 % твердых смол. По величине

горечи, переходящей в пиво, отдельные горькие вещества хмеля можно расположить в следующем порядке:

α -горькой кислоты (гумулон) – 100 % горечи; α - мягкая смола – 36 % горечи; β -горькая кислота (лупулон)– 0 % горечи; β -мягкая смола – 29% горечи; γ -твердая смола –12 % горечи [4].

Растворимость горьких веществ хмеля увеличивается при повышении щелочности раствора и снижается при увеличении кислотности. Горькие вещества обладают антисептическими свойствами [5].

Горькие вещества хмеля и особенно β -кислота подавляют развитие грамположительных, а при большой концентрации и грамотрицательных бактерий, не оказывая антибиотического действия на дрожжи. Антибиотические свойства этих веществ более сильно проявляется при рН 4,3–4,4 и с повышением рН ослабевают.

Непосредственным источником горечи являются вещества, которые образуются из хмелевых веществ при кипячении в результате их изомеризации и окисления (α -кислоты и β -кислоты). До 95 % общей горечи образуется α -кислотами хмеля, которые при кипячении превращаются в изо- α -кислоты (изомеризуются, т.е. превращаются в изомеры α -кислоты), обладающие большей растворимостью, чем α -кислоты. Наряду с этим часть α -кислот окисляется. В процессе кипячения происходит растворение и превращение горьких, ароматических и полифенольных веществ. Слишком длительное кипячение приводит к разложению α -кислот и появлению веществ, портящих вкус. β -кислоты хмеля имеют меньшую растворимость в воде по сравнению с α -кислотами. В процессе кипячения они не изомеризуются, а лишь частично окисляются, образуя продукты окисления, обладающие значительной растворимостью и резкой, но приятной горечью.

В лабораторных условиях кафедры товароведения продовольственных товаров Белорусского государственного экономического университета нами

проведена серия пробных лабораторных выпечек хлеба с добавлением хмелевой добавки. При приготовлении опытных образцов использовали безопасный способ приготовления теста. Контролировали качество готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям. Основное внимание уделялось внешнему виду, вкусу, запаху, пористости и удельному объему готовых изделий. Проведенные исследования показали, что хлеб, полученный с введением в рецептуру хмелевой добавки, обладает высокими органолептическими и физико-химическими показателями.

Литература:

- 1. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. — К.: Наукова думка, 1989. — 304 с.*
- 2. Хмель обыкновенный / Лекарственные растения // Авт.-сост. И. Н. Пустырский, В. Н. Прохоров. — Минск: Книжный дом, 2005. — 704 с.*
- 3. Хмель и его составляющие [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.teddybeer.ru/home/library/2-5-1-kunze-hop.htm> — Дата доступа: 26.02.2017.*
- 4. Сырье для пивоварения. Ячмень. Хмель. Компонент при производстве пива [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.comodity.ru/beer/barley/11.html> — Дата доступа: 27.02.2017.*
- 5. Исследование влияния горьких веществ хмеля на качество готового пива / И. В. Мельник, Л. В. Тарнавская // Харчова наука і технологія. — 2010. — № 3. — С. 50-54.*