

**Ш.Т. Кырыкбаева, Ж. Молдабаева\***  
Университет имени Шакарима города Семей  
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А  
e-mail: zhanar\_moldabaeva@mail.ru

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В КАЧЕСТВЕ ЗАКВАСКИ ДЛЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ**

**Аннотация:** В статье описаны биологические особенности и химический состав хмеля обыкновенного – *Humulus lupulus*, произрастающего в пойме р. Иртыш, в окрестностях г. Семей. Кроме того рассматривается возможность использования данного вида растения в качестве закваски для хлебопечения. Содержание минеральных элементов (золы) в сухом хмеле было достаточно высоким – 7- 8% и оно сопоставимо с содержанием минеральных веществ в пекарских дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* (6-10 %), используемых в хлебопечении.

Было показано, что содержание белка в хмеле обыкновенном было в 1,7 раза меньше (19 %), чем в пекарских дрожжах (33%), тогда как содержание дубильных веществ в хмеле обыкновенном было достаточно высоким (3,8 %). Как известно, дубильным веществам присущи противоязвенные, капилляро-укрепляющие и болеутоляющие свойства, что повышает интерес исследователей к использованию хмеля обыкновенного в качестве закваски для получения хлеба с функциональными свойствами. Жиров в хмеле обыкновенном было почти в 2 раза меньше (0,6 %), чем в дрожжах (1,5-2 %).

В статье также описана методика получения закваски из высушенного хмеля обыкновенного. Хлеб, полученный с использованием данной закваски, не терял своего качества при более длительном сроке хранения по сравнению с хлебом, полученном с использованием пекарских дрожжей.

**Ключевые слова:** закваска, хмель обыкновенный, пекарские дрожжи, хлебопечение, экстракт хмеля, кислотность, органолептические показатели.

Экстракт хмеля был использован в качестве дрожжей при приготовлении хлеба в ранние времена. С 30-х годов XX века на хлебобулочных заводах в целях стабилизации качества продукции и биотехнологических свойств полуфабрикатов использовались технически чистые культуры дрожжевых микроорганизмов. Благодаря научным исследованиям были устранены простейшие методы выпечки хлеба и во второй половине прошлого столетия были более глубокими исследованиями химического состава хмеля, что связано с фармакологическими, технологическими свойствами хмеля, было исследовано в Украине, Беларуси, Башкирии.

Растение хмеля содержит макро-и микроэлементы, витамины группы В, РР, С, Н, полифенольные вещества, органические кислоты, эфирные масла (более 100 компонентов), гликозиды, фитогормоны, флавоноиды (кверцетин, рутин, мирицетин, кемпферол и др.), токоферол, аминокислоты, кумарины, плечевые, пектиновые вещества и алкалоиды.

Хмель придает пищевым продуктам приятный аромат, связанный с биологически активными веществами. Кроме того, в состав этого растения входят основные успокаивающие флавоноиды – ксантогумол, валокордин, валоседан, новопассит, корвалдин, седавит, урелесан и др. Так же, местами молодые листья этого вида растений используются как салат, суп, соус.

По исследованию И.П. Куровского, из прочных стеблей хмеля можно получать волокно, которое может служить сырьем для изготовления текстиля и веревок, а также для производства бумаги [5]. Хмель можно использовать для озеленения как декоративное растение.

По результатам исследования, проведенного учеными Украинского научно-исследовательского института кормозаготовки в 1979-1980 годах, было доказано, что надземная часть хмеля по кормовой ценности питательных веществ соответствует зеленой вегетативной массе кустарниковых растений. Они рекомендовали использовать хмель в

качестве корма для жвачных крупного рогатого скота путем силосования с добавлением обработанной массы до порошков или гранул с другими кормами с повышенной влажностью и достаточным количеством углеводов [5].

Известно, что шишка хмеля используется в пивоваренном производстве как самый необходимый и незаменимый источник сырья в отрасли. В случае если ячмень, используемый в пивоварении, можно частично заменить пшеничными, кукурузными, рисовыми и соевыми культурами, замена шишек хмеля невозможна. В почках хмеля содержатся горькие смолы, эфирные масла, соединения, связанные с полифенолом, которые придают пиву специфический аромат и особый горький вкус. Кроме того, это растение, наряду с повышением процесса брожения в качестве дрожжей, стабилизирует образующуюся в процессе пену и сохраняет прозрачность пива.

Одним из основных путей решения проблемы обеспечения населения продуктами питания высокого качества – использование новых сырьевых источников, особенно натуральных видов продукции и их поиск. В связи с этим, необходимо предусмотреть зоны применения биотехнологических направлений хмеля, известного как дикое растение, наиболее часто встречающееся в природе и уже давно используемое в домашних условиях в качестве хлебных и пивных дрожжей во многих регионах Казахстана.

В связи с этим рассматриваются основные пути и эффективность использования данного вида растений в качестве дрожжей в процессах получения хлеба, пива, кваса и т.д.

К сожалению, на современном этапе при производстве хлебобулочных изделий чаще используются термофильные дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) в связи с тем, что они дешевле, быстрее поднимают тесто и экономически более выгодны. Отсюда, технология получения натуральных чистых хмелевых дрожжей практически забыта. Но надо отметить, что злоупотребление дрожжевыми продуктами может привести к тому, что человек начинает страдать от желудочных болей, изжоги, и даже может заработать язву. Кроме того, частое использование термофильных дрожжей может вызвать множество аллергических заболеваний [9].

В научно-исследовательской работе в качестве растительного сырья, необходимого для получения дрожжей, в лесах р. Иртыш г. Семей накоплен и просушен вид обыкновенного хмеля (*Humulus lupulus*), относящийся к семейству коноплевых (*Cannabaceae*) по новой ботанической классификации

Хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*) – двудомное травянистое растение, относящееся к многолетним лианам. Стебель длиной до 7 метров, вьется по часовой стрелке, четырёхгранный, изнутри полый и покрыт острыми шипами. Корневище длинное, ползучее. Мужские цветки образуют метёлки, а женские цветки собраны в шишковидные сложные соцветия. Листья длинночерешковые, супротивные, сильно шероховатые, с железками, по краю крупнопильчатые. Плод представляет собой орех со спирально свёрнутым зародышем. Цветёт хмель обыкновенный в июне-июле, плоды и семена созревают в сентябре

Наряду с описанием биологических особенностей дикорастущего хмеля обыкновенного, произрастающего в разных местах на территории Семипалатинского региона, нами выявлен некоторый химический состав. Среди некоторых биологически активных веществ, содержащихся в этом растительном сырье, собранном в соответствии с целями закваски, дубильные вещества составили 0,34%, алкалоиды 0,066%. В ходе исследовательской работы содержание сапонина в этом виде показало минимальное значение (табл.1).

Таблица 1 – Химический состав обычного хмеля обыкновенного

Вещества	Содержание
Вода	14,54 %
Сапонины (пенное число)	100
Алкалоиды	0,066 %
Дубильные вещества	3,8 %
Минеральные вещества	7-8 %

Одним из главных показателей применения обычного хмеля в качестве дрожжей является наличие минеральных веществ (зольность). Установлено, что минеральные элементы, содержащиеся в сухом растительном сырье хмеля обыкновенного, по сравнению с содержанием в хлебопекарных дрожжах (*Saccharomyces cerevisiae*) на 7-8% выше.

Содержание же белка в хлебопекарных дрожжах составило 33%, тогда как его содержание в хмеле обыкновенном было не выше 19%, что в 1,7 раза меньше, чем в хлебопекарных дрожжах. Кроме того, дубильные вещества, содержащиеся в хмеле обыкновенном, имели достаточно высокие показатели – 3,8% (табл. 1).

Широко известны вяжущие, кровоостанавливающие, противовоспалительные, антимикробные свойства дубильных веществ, их высокая Р-витаминная активность, антигипоксическое и антисклеротическое действие.

Дубильные вещества можно использовать как противоядие при отравлении гликозидами, алкалоидами, солями тяжелых металлов. Конденсированные дубильные вещества являются антиоксидантами. Проявляют противоопухолевый эффект.

Все эти данные говорят в пользу использования хмеля обыкновенного в качестве закваски в хлебопечении для изготовления хлебобулочных изделий, имеющих функциональное значение.

Приготовление хмелевой закваски осуществлялось следующим образом. Высушенные в инкубаторе с орбитальным шейкером (orbital incubator si 500) при температуре 30-35°C до постоянного веса шишки хмеля измельчались в аналитической мельнице A10 basik.

Затем измельченные шишки хмеля перемешивали с мукой грубого помола (с отрубями) в соотношении 2:1. Полученную смесь дополнительно подсушивали при температуре 30-35°C. В соответствии с госстандартом была определена доля влаги [6] и кислотность [7]. Массовая доля влажности соответствовала норме и составила 45%. Кислотность хмелевых и пекарских дрожжей была определена по ГОСТ 54731-201 и рассчитана по следующей формуле:

$$X = \frac{V_1 + V_2 + 100}{a + b + K}$$

где, X – это определяемая кислотность,

$V_1$  – объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм гидроокиси натрия или гидроокиси калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см;  
 $V^2$  – объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см;

100 – коэффициент пересчета;

a – навеска испытуемого продукта;

b – объем испытуемого раствора, взятого для титрования, см<sup>3</sup>;

K – поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия к раствору точной молярной концентраций 0,1 моль/дм;

Кислотность хмелевых дрожжей составила 4°Т. Тогда как кислотность пекарских дрожжей была гораздо выше и составляла 150°Т.

Полученная нами хмеле-мучная смесь имела длительный срок хранения.

Для приготовления хмелевой закваски смешивали 1 столовую ложку хмеле-мучной смеси, 1 столовую ложку сахара, 1/2 столовой ложки муки 1 сорта, добавляли воду до получения закваски с консистенцией густого кефира.

Полученная таким образом хмелевая закваска была темно-коричневого цвета, имела горьковатый привкус и ярко выраженный запах хмеля (табл.2). Приготовленная этим способом натуральная дрожжевая продукция может использоваться во многих отраслях биотехнологии в производстве брожения.

Таблица 2– Органолептические показатели хлебных дрожжей, приготовленных с применением хмеля обыкновенного

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	Темно-коричневый
Запах	Ярко выраженный запах хмеля
Вкус	Горьковатый привкус

### Список литературы

1. Милоста, Г.М. Агробиологические основы выращивания хмеля в Республике Беларусь : монография / Г.М. Милоста, В.В. Лапа. – Гродно: ГГАУ, 2010. – № 3-4.
2. Хмель и хмелевые препараты в пивоварении / И. С. Ежов [и др.]; под общ.ред. И. С. Ежова – Москва: Лег.ипищ. пром., 1982. – 157 с.
3. Латыпова Г.М., Пупыкина К.А., Закиева С.В. / Разработка показателей качества листьев хмеля обыкновенного- г.Уфа, Вестник ОГУ № 6 / июнь 2009. – 198 с.
4. Шолох О.А., Фурик Н.Н., Жабанос Н.К. Поливидовые бактериальные закваски для хлебобулочных изделий. – г. Минск, Респ.Беларусь, 1992. – 110 с.
5. Рабинович, А.М. Хмель обыкновенный / А.М. Рабинович // Сад и огород. – 2001. – № 5. – С. 58-59.
6. Донченко Л.В., Надыкта В.Д., Влащик Л.Г. Методические указания «Оценка качества хлебопекарных дрожжей». – Краснодар, 2012. – 98 с.
7. ГОСТ Р 54731-2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия.
8. Меледина Т.В., Давыденко С.Г. Дрожжи *Saccharomyces Cerevisiae*. Морфология, химический состав, метаболизм. – Учебное пособие, Санкт-Петербург: Университет ИТМО. – 2015. – 91 с.
9. Ю. Борта, С. Грачев, А. Чеботарев // Газета «Аргументы и факты» – № 10. – 2016, – С. 11.

**Ш.Т. Қырықбаева, Ж. Молдабаева\***

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті  
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А  
e-mail: zhanar\_moldabaeva@mail.ru

### НАН ПІСІРУГЕ АРНАЛҒАН КӘДІМГІ ҚҰЛМАҚТЫ АШЫТҚЫ РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ, ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ, БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ МҮМКІНДІГІ

**Аңдатпа:** Мақалада Семей қаласының маңындағы Ертіс өзенінің жайылмасында өсетін кәдімгі құлмақтың – *Hutulus lurulus* биологиялық ерекшеліктері мен химиялық құрамы сипатталған. Сонымен қатар, өсімдіктің бұл түрін нан пісіруге арналған ашытқы ретінде пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Құрғақ құлмақтағы минералды элементтердің (күлдің) мөлшері өте жоғары болды – 7-8% және нан пісіруде қолданылатын *Saccharomyces cerevisiae* (6-10%) наубайхана ашытқысындағы минералдармен салыстыруға болады.

Кәдімгі құлмақтың ақуыз мөлшері наубайхана ашытқысына (33%) қарағанда 1,7 есе аз (19%), ал кәдімгі құлмақтың таниндік құрамы жеткілікті жоғары (3,8%) болды. Өздеріңіз білетіндей, таниндер жараға қарсы, капиллярларды қатайтатын және анальгетикалық қасиеттерге ие, бұл зерттеушілердің функционалды қасиеттері бар нан алу үшін қарапайым Құлмақты ашытқы ретінде пайдалануға деген қызығушылығын арттырады. Кәдімгі құлмақтағы майлар ашытқыға (1,5-2%) қарағанда 2 есе аз (0,6%) болды.

Мақалада кептірілген кәдімгі құлмақтан ашытқы алу әдісі де сипатталған. Осы ашытқы арқылы алынған Кәдімгі құлмақ ашытқысымен пісірілген нан наубайхана ашытқысы арқылы пісірілген нанмен салыстырғанда ұзақ сақталды және сапасын жоғалтқан жоқ.

**Түйін сөздер:** ашытқы, кәдімгі құлмақ, наубайшы ашытқысы, нан пісіру, құлмақ сығындысы, қышқылдық, органолептикалық көрсеткіштер.

**Sh. Kyrykbaeva, Zh. Moldabayeva\***  
Shakarim University of Semey,  
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.  
e-mail: zhanar\_moldabaeva@mail.ru

## **CHEMICAL COMPOSITION, BIOLOGICAL FEATURES AND THE POSSIBILITY OF THE USE OF ORDINARY HOPS AS A STARTER FOR BAKING**

**Abstract:** *The article describes the biological features and chemical composition of common hops – Humulus lupulus, growing in the floodplain of the Irtysh River, in the vicinity of Semey. In addition, the possibility of using this type of plant as a starter for baking is being considered. The content of mineral elements (ash) in dry hops was quite high - 7-8% and it is comparable to the content of minerals in baker's yeast Saccharomyces cerevisiae (6-10%) used in baking.*

*It was shown that the protein content in ordinary hops was 1.7 times less (19%) than in baker's yeast (33%), while the tannin content in ordinary hops was quite high (3.8%). As is known, tannins have anti-ulcer, capillary-strengthening and analgesic properties, which increases the interest of researchers in using ordinary hops as a starter for bread with functional properties. Fats in ordinary hops were almost 2 times less (0.6%) than in yeast (1.5-2%).*

*The article also describes the method of obtaining a starter culture from dried ordinary hops. Bread obtained using this starter did not lose its quality with a longer shelf life compared to bread obtained using baker's yeast.*

**Key words:** *sourdough, ordinary hops, baker's yeast, baking, hop extract, acidity, organoleptic indicators.*

### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Шынар Тұрарбекқызы Қырықбаева** – «Тамақ өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының докторанты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы.

**Жанар Қалибекқызы Молдабаева** – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: zhanar\_moldabaeva@mail.ru.

### **Сведения об авторах**

**Шынар Турарбековна Кырыкбаева** – докторант кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан.

**Жанар Калибековна Молдабаева\*** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: zhanar\_moldabaeva@mail.ru.

### **Information about the authors**

**Shynar Turarbekovna Kyrykbaeva** – doctoral student of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan.

**Zhanar Kalibekovna Moldabayeva** – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhanar\_moldabaeva@mail.ru .

*Материал поступил в редакцию 29.09.2021 г.*