

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Komisarek, J. Impact of leptin gene polymorphism on breeding value for milk production traits in cattle / J. Komisarek, J. Szyda, A. Michalak, Z. Dorynek // J. Anim. Feed Sci. 2005. № 14. P.491–500.
2. Miretti, M.M. Restriction fragment length polymorphism (RLFP) in exon 2 of the BoLA DRB 3 gene in South American cattle / M.M. Miretti, J.A. Ferro // Biochem Genet. 2001. № 39. P. 311– 324
3. Ковалюк, Н.В. Маркер-ассоциированный подбор быков – производителей как фактор повышения эффективности отрасли молочного скотоводства/ Н.В. Ковалюк, В.Ф. Сацук, Е.В. Мачульская, Ю.Ю. Шахназарова, А.Е. Волченко // Материалы VIII Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития» 17–20 марта 2015, с. 466–467
4. Ковалюк, Н.В. Использование полиморфизма локуса лептина в селекции крупного рогатого скота айр-ширской породы / Н.В. Ковалюк, В.Ф. Сацук, А.Е. Волченко, Е.В. Мачульская, Ю.Ю. Шахназарова // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 6. с. 13–15.
5. Селионова, М.И. Молекулярно-генетические маркеры в оценке молочного скота / М.И. Селионова, Т.И. Антоненко // В сборнике: Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных Сборник научных трудов 5-ой Международной научно-практической конференции. Главный редактор Горковенко Л.Г. 2012. С. 22–24.
6. Селионова, М.И. Увеличение генетической гетерозиготности стада как фактор повышения резистентности к лейкозу крупного рогатого скота и молочной продуктивности/ М.И. Селионова, Т.И. Антоненко, А. Беседина, М. Редькина // В сборнике: Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции в честь 85-летия факультета технологического менеджмента. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». 2015. С. 82–84.
7. Сулимова, Г.Е. ДНК-полиморфизм гена BoLA-DRB 3 у крупного рогатого скота в связи с устойчивостью и восприимчивостью к лейкозу / Г.Е. Сулимова, И.Г. Удина, Г.О. Шайхаев, И.А. Захаров // Генетика. 1995. №. 9. С.1294–1299

УДК 633.791:663.423(476)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА ШИШКОВОГО И
ГРАНУЛИРОВАННОГО ХМЕЛЯ
СОРТА PERLE, ВЫРАЩЕННОГО
В КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, И
УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ
ЕГО ТРЕБОВАНИЯМ
ПИВОВАРЕНИЯ**

Г.М. Милоста, д-р с.-х. наук, профессор,
А.А. Регилевич, канд. с.-х. наук, доцент,
УО «Гродненский государственный
аграрный университет»

UDC 633.791:663.423(476)

**EVALUATION OF QUALITY LEVEL
OF WHOLE HOPS AND PELLET
HOP (SORT PERLE), GROWN IN
CLIMATIC ZONE OF THE REPUBLIC
OF BELARUS AND ASCERTAINMENT
OF ITS CORRESPONDENCE TO
BREWING REQUIREMENTS**

Milosta H.M., Dr. Agr. Sci., Prof.,
Regilevich A.A., Cand. Agr. Sci., Assistant
Professor,
Educational Institution "Grodno State
Agrarian University"

yakimchik_anton@mail.ru

В Беларуси около 70% хмельников занято горькими сортами хмеля, в основном это сорт Hallertauer Magnum, и около 30% всех площадей посадок хмеля занимают ароматические сорта – это Perle, Spalter Select, Национальный. В последние годы возрастает потребность белорусских пивоваренных заводов в ароматических сортах хмеля, что обусловлено возрастанием потребления легких сортов пива с тонким хмелевым вкусом и ароматом. В связи с этим перед аграрной наукой республики особую актуальность приобретает задача по разработке и

About 70% of hop yards are used for bitter hop, such as Hallertauer Magnum, and about 30% of all planted areas are used for aromatic sorts of hop, such as Perle, Spalter Select and National. The demand of aromatic sorts of hop among belorussian beer factories is growing last years by reason of the consumption increasing of light beer with delicate taste and soft fragrance. As a result, agrarian science has urgent task of developing and approving the main elements in cultivation technology of hop aromatic sorts conducting the heavy and quality yield of hop cones, and their

апробированию основных элементов технологии возделывания ароматических сортов хмеля, способствующих получению высокого и качественного урожая шишек, и соответствие их требованиям пивоваренной отрасли. correspondence to the requirements.

Ключевые слова: хмель, шишки хмеля, гранулы, сорта, пиво, альфа-кислоты, бета-кислоты
Key words: hop, hop cones, pallets, sorts, beer, alpha – acids, beta-acids

Наиболее ценными веществами, из-за которых хмель используют в пивоварении, являются специфические составные части хмеля – горькие и полифенольные вещества, а также эфирное масло. Средний химический состав высушенных хмелевых шишек (в %): вода - 10–14, целлюлоза - 12–16, азотистые вещества - 15–24, безазотистые экстрактивные вещества - 25–30, зола - 6–9, хмелевые смолы - 10–20 (α -кислоты - 2–9, β -фракция - 6–8, γ -твердые смолы - 2–3), полифенольные вещества - 2–5, эфирные масла - 0,2–1,7%.

Горькие вещества объединяют хмелевые смолы и горькие хмелевые кислоты. Классификация горьких веществ производится с учетом их отношения к разным растворителям и влияния на качество охмеления сусла. Горькие вещества хмеля, называемые общими смолами, состоят из мягких и твердых смол. Мягкие смолы – это α -кислоты и β -фракция (состоит из α -кислот, а также α - и β -мягких смол). Около 90% горечи пиву придают α -кислоты. К ним относятся гумулون, когумулон, адгумулон, прегумулон, постгумулон, отличающиеся радикалом у второго атома углерода бензольного ядра. Когумулон превращается в изомер легче других компонентов α -кислоты, поэтому сорта хмеля с большим содержанием когумулону имеют большую горечь. В α -кислотах 95–98% приходится на гумулон, когумулон и адгумулон [2, 3].

В шишках хмеля сосредоточены антоцианогены, катехины, кумарины, вещества типа хлорогеновой кислоты и фенолкарбоновые кислоты. Полифенольные вещества являются антиоксидантами. Окисляясь, они предохраняют горькие вещества и другие соединения от окисления. При окислении они легко конденсируются в флорафен. Полифенольные вещества положительно влияют на создание характерного вкуса пива. Лучшим считается хмель с содержанием не менее 4,5% полифенолов.

Хмелевое эфирное масло образуется в период созревания хмеля, сосредоточено главным образом в лупулине, имеет сложный химический состав. Ароматические вещества представлены в основном эфирным маслом в количестве от 0,3 до 2%. Оно представлено смесью ароматических углеводов и терпенов и играет важную роль в образовании аромата пива. Кислородсодержащая фракция составляет меньшую долю эфирного масла, однако объединяет большое число соединений: спирты, альдегиды, кетоны, эфиры, органические кислоты.

С учетом оценки качества для пивоварения хмель подразделяют на 2 группы: тонкие сорта - с содержанием горьких веществ около 15% и α -кислот от 3 до 5% и грубые сорта - с содержанием горьких веществ более 20% и α -кислот 8–12%. Тонкие сорта используют непосредственно в пивоварении для охмеления сусла, а грубые – для приготовления экстрактов, гранул [1, 4].

Для исследований физико-химических и органолептических показателей качества были предоставлены два образца хмеля разных видов – шишковой и гранулированный. Из полученных образцов были отобраны средние пробы, которые

подвергали анализу в соответствии с перечнем нормируемых показателей качества: хмель-сырец - ГОСТ 21946-76 и хмель гранулированный - ГОСТ 32912-2014. Исследования проводили по общепринятым в пивоваренной отрасли методам исследований, а также методикам, изложенным в нормативных документах по качеству пивоваренного хмеля и методикам ЕВС.

Как показали наши исследования, образцы хмеля полностью соответствуют требованиям технических условий на хмель пивоваренный и указывают на возможность использования исследуемых образцов хмеля в пивоваренном производстве, что определило последующее их использование для охмеления пивного сусла и получения готового пива светлых сортов.

Для получения пивного сусла использовали солод светлый пивоваренный, соответствующий требованиям ГОСТ 29294–92. Ячменный солод подвергали дроблению, смешивали с водой при гидромодуле 1:4 и выдерживали традиционные для данного способа затирания температурно-временные паузы. В готовом осахаренном и отфильтрованном сусле определяли традиционные показатели качества.

На следующем этапе работы необходимо было провести охмеление полученного пивного сусла. Нормы, задачи и порядок внесения хмелевых компонентов были следующие. Введение шишкового хмеля в 2 приема: 90% после 20 мин.; 10% за 10 мин. до окончания.

Введение гранулированного хмеля в 3 приема: 25% через 10-15 мин.; 50% через 35-40 мин.; 25% за 30 мин. до окончания.

Показатели качества охмеленного сусла в зависимости от вида используемого хмеля представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества охмеленного сусла

Наименование показателей	Охмеленное сусло	
	шишковым хмелем	гранулированным хмелем
Концентрация сухих веществ, %	11,5	11,6
Активная кислотность, (pH)	5,6	5,6
Титруемая кислотность, см ³ 1 моль/дм ³ р-ра NaOH на 100 см ³ сусла	1,02	1,1
Редуцирующие вещества, г/100 см ³	7,46	7,58
Содержание аминного азота, мг/100 см ³	36,8	37,2
Содержание полифенолов, мг/дм ³	246,2	211,6
Содержание изогумулонов, мг/дм ³	21,56	32,71

Как следует из данных таблицы 1, вид вносимого хмеля влияет на показатели качества охмеленного пивного сусла. Так, сусло, охмеленное гранулированным хмелем, характеризовалось более высоким содержанием изогумулонов и более низким содержанием полифенолов, что является наиболее выгодным с точки зрения гармоничности вкуса. По другим показателям отличия были незначительны.

Качество исследуемых образцов хмеля полностью соответствует требованиям технических условий на хмель пивоваренный. Проведенные исследования указывают на возможность использования исследуемых образцов хмеля в пивоваренном производстве, что определило последующее их использование для охмеления пивного сусла и получения готового пива светлых сортов.

Кроме этого, для более глубокого изучения и научного обоснования соответствия качества хмелеводческой продукции, полученной в условиях нашей республики, со-

временным требованиям пивоваренной промышленности мы в наших дальнейших научных исследованиях будем использовать метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Список литературы:

1. Кунце, В. Технология солода и пива / В. Кунце, Г. Мит. – СПб.: «Профессия», 2001. – 912 с.
2. Либацкий, Е. П. Хмелеводство: учеб. пособие / Е. П. Либацкий. – 2-е изд. – Москва: Колос, 1993. – 286 с.
3. Ляшенко, Н.И. Физиология и биохимия хмеля / Н.И. Ляшенко, Н.Г. Михайлов, Р.И. Рудык. – Житомир: Полиссия, 2004. – 408 с.
4. Ляшенко, Н. И. Хемосистематика хмеля по составу эфирных масел и горьких веществ / Н. И. Ляшенко, М. А. Кулинич // Сб. науч. тр. / Н.-и. и проект.-технолог. ин-т хмелеводства. – Киев, 1986. – Вып. 8: Хмелеводство. – С. 9–13.

УДК 637.52

**ТЕХНОЛОГИЯ
КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С
ПРОЛОНГИРОВАННЫМИ СРОКАМИ
ГОДНОСТИ**

Моргунова А.В., кандидат технических наук
Ставропольский институт кооперации
(филиал) АНО ВО БУКЭП

UDC 637.52

**TECHNOLOGY OF SAUSAGE
PRODUCTS WITH PROLONGED
TERMS OF USEFUL LIFE**

Morgunova A.V., Candidate of Technical Sciences
Stavropol Cooperation Institute (branch)

hrynya@mail.ru

Результатом научных исследований явилась разработка способа производства колбасных изделий без оболочки с использованием активированных растворов хитозана. Колбасные изделия изготавливали из говядины, свинины, сухого молока, крахмала, белково-жировой эмульсии и геля на основе белкового препарата «Кат-гель 95». Для их получения применяли воду, подвергнутую обработке в установке типа «Изумруд», получая при этом кислую и щелочную фракции с заданным уровнем pH, с дальнейшей их активацией на индустриальном звуковом процессоре «Hielscher Ultrasound Technology UP». Полученные активированные жидкости имеют выраженные бактерицидные и антисептические свойства, что способствует пролонгации сроков годности готовой продукции. Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано при производстве широкого спектра продуктов питания, таких как колбасные изделия и эмульгированные мясопродукты без оболочки. Техническим результатом изобретения является повышение экологичности технологии

The result of scientific researches was development of a way of sausages production without casing using uncoated activated chitosan solutions. The sausage products were made of beef, pork, dried milk, starch, protein-fatty emulsion and gel based on a «Kat-gel 95» protein preparation. To their production we used water underwent machine processing in an apparatus of «Izumrud» type, receiving acid and alkaline fractions with a specified level of pH and further activation of them by the use of an industrial sound processor «Ultrasound Technology UP». Received activated liquids have expressed bactericidal and antiseptic qualities. This also promotes an increase of useful life of the prepared production. The invention refers to the food industry and can be used by production of a wide range of food, such as sausages and the emulsified meat products without casing. The technical result of the invention is to improve the environmental process, improvement of safety indicators of a ready-made product and moisture-holding indicators of finished products without deterioration of its organoleptic characteristics.