

А. А. Кокшаров [A. A. Koksharov]
 Р. З. Григорьева [R. Z. Grigorieva]
 А. И. Уржумова [A. Ig. Urzhumova]
 И. А. Килина [I. A. Kilina]

УДК 663.8/663.
 933

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОФЕЙНОГО ЗЕРНА
 РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ОБЖАРКИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ
 ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

**THE STUDY OF THE QUALITY OF COFFEE BEANS OF DIFFERENT DEGREES
 OF ROASTING IN CATERING**

ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
 Kemerovo State University, Kemerovo
 e-mail: drannikov@list.ru

Аннотация. Напитки на основе кофе повсеместно занимают лидирующие позиции по уровню потребления. Популярность набирает такое направление, как авторский кофе, который характеризуется уникальными рецептурами приготовления напитков. Разнообразие обеспечивается за счет добавления сиропов, соков, экстрактов и др. Большой интерес представляет возможность использования на предприятиях общественного питания кофейных зерен собственной обжарки. Это позволяет развивать такой сегмент предприятий общественного питания, которые реализуют кофе арт-класса.

Материалы и метод, результаты и обсуждения. Целью исследования являлось изучение показателей качества кофе, приготовленного из зерен прошедших разную степень обжарки в условиях предприятий общественного питания. В работе изучен технологический процесс обработки зеленых кофейных зерен в состоянии разной интенсивности и стиля обжарки. Результаты показали, что получаемые зерна по показателям массовой доли влаги и естественным потерям при обжарке соответствуют установленным требованиям. Кофе, приготовленный из кофейных зерен собственной обжарки по качеству не уступает приготовленному из кофейных зерен промышленной обжарки. Установлено, что коэффициенты экстракции кофейных зерен собственной обжарки выше, чем реализуемых в торговой сети.

Заключение. В работе приведен сравнительный анализ показателей качества кофейных зерен, прошедших обжарку в условиях предприятий общественного питания и промышленного производства. Так, обжаренные образцы кофейных зерен по массовой доле влаги соответствовали установленным требованиям. Естественные потери при обжарке зерен не превышают расчетные. Эспрессо, приготовленный из кофейных зерен собственной обжарки, по органолептическим показателям не уступает приготовленному из зерен промышленной обжарки. Коэффициенты экстракции кофейных зерен, обжаренных на предприятии общественного питания, выше, чем у кофейных зерен, купленных в розничной сети. Вышесказанное позволяет сделать вывод о возможности проведения обжарки зеленых кофейных зерен в условиях предприятий общественного питания.

Ключевые слова: кофе, качество, интенсивность и стиль обжарки кофейных зерен, коэффициент экстракции.

Abstract. Coffee-based beverages are widely considered to be in the leading position in terms of consumption. The author's coffee, which is characterized by unique recipes for making drinks, is gaining popularity. The variety is provided by adding syrups, juices, extracts, etc. of Great interest is the possibility of using coffee beans in public catering enterprises of their own roasting. This allows us to develop a segment of catering companies that sell art-class coffee.

Materials and method, results and discussions. The purpose of the study was to study the quality indicators of coffee made from beans that have undergone different degrees of roasting in the conditions of public catering enterprises. The paper studies the technological process of processing green coffee beans in a state of different intensity and style of roasting. The results showed that the obtained grains meet the established requirements in terms of the mass fraction of moisture and natural losses during roasting. Coffee made from coffee beans of its own roasting quality is not inferior to that made from coffee beans of industrial roasting. It was found that the coefficient of extraction of coffee beans of own roasting is higher than those sold in the retail network.

Conclusion. The paper presents a comparative analysis of the quality indicators of coffee beans that have been roasted in the conditions of public catering and industrial production. Thus, roasted samples of coffee beans by mass fraction of moisture met the established requirements. Natural losses when roasting grains do not exceed the calculated ones. Espresso made from coffee beans of its own roasting, in terms of organoleptic characteristics, is not inferior to that made from industrial roasting beans. The extraction coefficients of coffee beans roasted in a catering company are higher than those of coffee beans purchased in a retail chain. The above allows us to draw a conclusion about the possibility of roasting green coffee beans in the conditions of public catering enterprises.

Key words: coffee, quality, intensity and style of roasting coffee beans, extraction rate.

Введение. Традиционно процесс обжарки кофейного зерна осуществляется на специализированных предприятиях по первичной подготовке кофе, где кофейные бобы подвергаются обжарке и упаковке и в дальнейшем реализуются через оптово-розничную сеть. В последующем кофе хранится до востребования и может быть реализован в условиях предприятий питания, специализирующихся на приготовлении напитков из натурального кофе. На таких предприятиях риски некачественной обжарки снижены, т.к. процессы автоматизированы, применяется высокотехнологичное оборудование (ростеры) и контроль за процессом осуществляет человек узкой специализации, которого называют обжарщик, мастер по обжарке кофе или ростмастер [1, 2]. Показатели качества кофе промышленной обжарки находятся на высоком уровне и зависят в первую очередь от профессионализма, навыков и умений ростмастера.

Качество кофейного напитка зависит от многих факторов, определяющим является качество сырья, которое выражается в следующем:

- 1) соотношение кофейных бобов сортов арабики и робуста, регион и условия произрастания;
- 2) условия хранения (упаковка, сроки годности и др.);
- 3) технология получения (обжарка, помол, способ приготовления напитка и др.);
- 4) профессионализм людей ответственных за выполнение операций по выращиванию, сбору, подготовки, переработки кофейного зерна, получению готовых к употреблению напитков.

Эксперты в области экономики и статистики отмечают, что кофе и напитки на его основе являются самыми популярными и их потребление находится на стабильно высоком уровне, что говорит об успешном развитии кофейного бизнеса в России [3, 4]. Статистические, маркетинговые, потребительские и другие исследования рынка кофе, качества сырья и напитков проводятся многими учеными. Существуют различные виды фальсификации кофейной продукции [5]. Известны случаи сырьевой фальсификации, связанной с заменой части натурального кофе на другое сырье. Например, добавление глиняных зерен, которые внешне неотличимы от натуральных с целью удешевления конечного продукта. Риск попадания такой продукции на предприятия общественного питания очень высок. Это ведет к ряду негативных последствий: быстрый износ кофейного оборудования (быстрое стирание жерновов кофемолок из-за грубой и неестественной структуры искусственных зерен), низкие показатели качества напитков (кофейные напитки менее насыщены, могут иметь посторонние примеси) и др.

Такого рода фальсификация характерна для кофе прошедшего стадию обжарки. Зерна приобретают насыщенный коричневый цвет, структуру, плотность, внешний вид, которые практически не меняются в процессе хранения, а после помола зерна, когда продукт однородный и вовсе визуальное невозможно определить наличие неестественных включений. В розничной торговле и на предприятиях общественного питания преобладает закуп готовых обжаренных зерен или обжаренных и молотых, что представляет потенциальный риск наличия сырьевой фальсификации. Таким образом, закуп натурального (зеленого) кофейного зерна и его обжарка в условиях предприятия общественного питания позволит устранить риск попадания на предприятия фальсификата и тем самым повысить качество приготавливаемых кофейных напитков.

Цель исследования. Изучение показателей качества кофейных напитков, приготовленных из зерен разной степени обжарки в условиях предприятий общественного питания.

Объекты и методы исследования. В качестве объекта исследования был выбран натуральный (без обработки) зеленый монсортовый (Арабика) кофе Мицуи Сантос, Бразилия, регион Серрадо (сбор 2017–2018). Показатели качества кофе определяли методом органолептической оценки. Были определены количественные показатели, связанные с потерями при тепловой обработке зерна. Анализ полученных данных проводили в сравнении с показателями зернового средней обжарки монсортового (Арабика) Итальянского кофе Gimoka Vellutato (сбор 2017–2018). Исследования проводились в технологической лаборатории, имитирующей условия работы предприятия общественного питания.

Результаты исследования и их обсуждение. Важным этапом подготовки кофейных зерен перед приготовлением напитка является их обжаривание. Зеленые зерна кофе преимущественно обжаривают на специализированных предприятиях, используя для этого ростеры различной производительности (средняя производительность промышленного оборудования 600–4800 кг/сутки) [1, 6]. Выделяют два основных типа ростеров: 1) процесс обжарки кофе происходит в псевдо-кипящем слое; 2) преимущественно тепло передается при помощи теплопроводности (кондукции) барабанов. Оба способа отлично себя зарекомендовали и требуют пристального внимания к процессу специалиста по обжарке кофе, который подбирает параметры тепловой обработки в диапазоне температур от 185°C до 250°C с продолжительностью от 5 до 25 минут. Обжарка требует равномерного нагрева

по всей жарочной поверхности. При этом зерна увеличиваются в объеме на 25–30% и уменьшаются в массе на 12–22% [7, 8]. Цвет зерен изменяется от зеленого к темно-коричневому и почти черному в зависимости от продолжительности и температуры обжарки. Обжаренные зерна классифицируют по интенсивности и стилю обжарки (Рисунок 1).

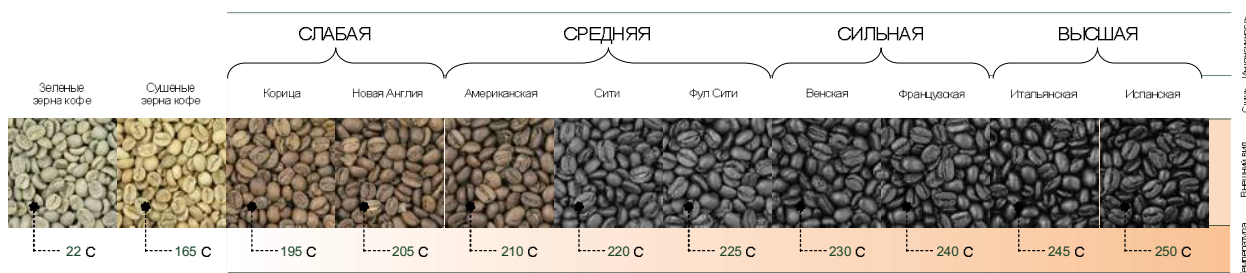


Рис. 1. Влияние температуры обжарки на интенсивность и стиль кофе /
Fig. 1. The effect of roasting temperature on the intensity and style of coffee

Важными условиями качественной обжарки являются контроль за параметрами процесса и идентификация степени обжаривания. Все зерна должны быть равномерно прожарены. Обжарщик на глаз определяет соответствие состояния зерен необходимой степени обжарки [9]. На большинстве российских предприятий общественного питания не предусмотрено оборудование для обжарки кофе, за исключением авторских кофеен, предлагающих собственную обжарку. Обжарка кофе альтернативными способами имеет ряд негативных факторов: 1) быстрый нагрев приводит к стораению зерен, а медленный не позволяет полноценному раскрытию и образованию необходимого букета аромата и вкуса; 2) без регулярного перемешивания и подвода тепла ко всему объему зерна ведет к неравномерной обжарке смеси, что портит вкус готового напитка. Тем не менее, растет интерес к авторской обжарке на предприятиях общественного питания, а так же имеется все необходимое для осуществления этого процесса. В качестве жарочной поверхности могут выступать чугунные сковороды, в том числе вок, с применением электрических, газовых и индукционных плит.

Процесс обжарки проводили на электрической плите в чугунной сковороде, т.к. чугун имеет пористую структуру и со временем только приобретает дополнительные защитные свойства, у него небольшая теплопроводность, поэтому нагрев продукта происходит равномерно. Минимальный объем зерен для обжарки был подобран из расчета минимальных продаж кофе в день и составил в среднем 200–250 г. Зеленые зерна помещали в чугунную сковороду и постепенно нагревали до заданной температуры фиксируя ее при помощи пирометра. После достижения температуры до соответствующей степени обжарки зерен определяли их соответствие органолептическим показателям. На рисунке 2 представлена зависимость стиля от продолжительности и температуры обжарки.

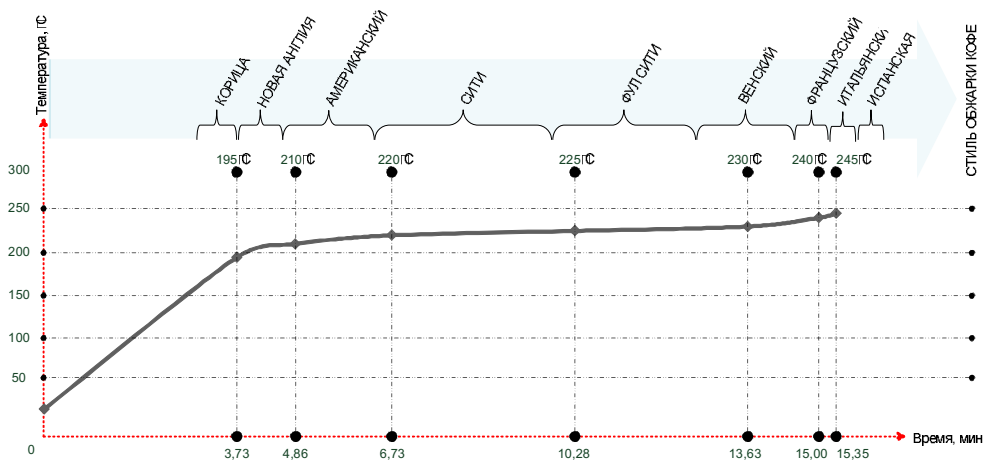


Рис. 2. Зависимость стиля кофе от продолжительности процесса и температуры обжарки /
Fig. 2. Dependence of coffee style on the duration of the process and the temperature of roasting

Из анализа диаграммы видно, что показатели внешнего вида, характерные для слабой интенсивности обжарки образуются после 3,5 минут от начала нагрева при температуре 195°C. Образование цвета соответствующего стилю «Новая Англия» завершается через 4,5 минуты при температуре 205–210°C. Далее кофейное зерно переходит в интервал средней интенсивности обжарки и включает в себя три стиля: «Американский», «Сити», «Фул Сити». Этот период самый длительный по времени и в среднем длится 8-9 минут, что соответствует 210–225°C. Сильный по интенсивности стиль обжарки длится 1–1,5 минуты. В этот период визуально сложно отличить стиль обжарки. Температура нагрева при этом составляет 230–240°C. Период высшей интенсивности обжарки завершается формированием органолептических характеристик, свойственных таким стилям обжарки, как «Итальянский» и «Испанский», меньше чем за 1 минуту. Температура при такой обжарке достигает 245–250°C.

На рис. 3 представлены данные по изменению потерь массы кофейного зерна в зависимости от длительности его обжаривания. На диаграмме представлены две линии, одна из которых (верхняя) отражает стандартные теоретические расчеты потерь связанные с обжаркой зерна. Нижняя линия отражает результаты проведенного испытания.

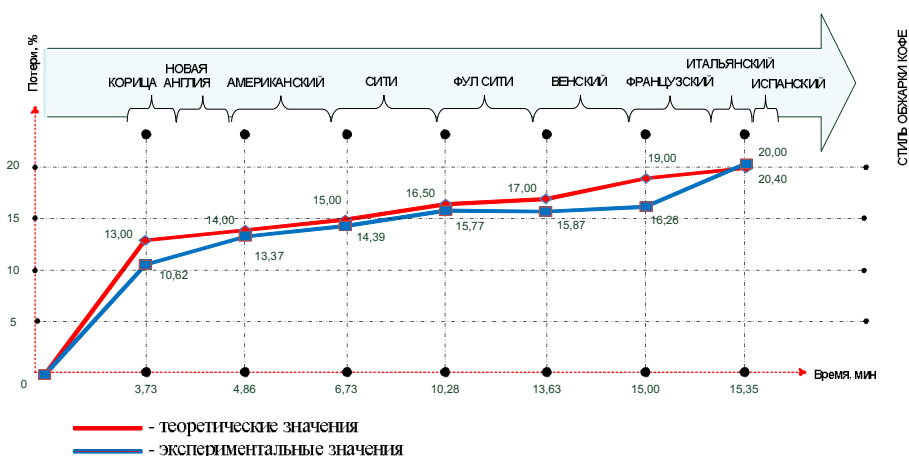


Рис. 3. Зависимость потерь массы кофейного зерна от длительности его обжарки /
Fig. 3. Dependence of the loss of mass of coffee beans on the duration of its roasting

Из анализа диаграммы видно, что фактические потери не превышают расчетные. Разница в значениях не превышает 0,5%. В период слабой обжарки потери минимальны и составляют 10–13%. В среднем для наиболее распространенной на Российском рынке средней обжарки потери составляют 13–15,5%. Максимальные потери были установлены при доведении зерна до высокой степени обжарки и составили в среднем 18–20%. Эти результаты можно учитывать при составлении технологических карт. Так, при закладке кофе 10 г на одну порцию и доведении до степени обжаривания «Фул Сити» потребуется 11,7 г зеленого кофе или из расчета 30-ти порций, потребуется 351 г кофе. Современные кофемашины готовят порцию кофе из 7 г молотого кофе, тогда для 30 порций, без учета потерь на помол потребуется 246 г зеленого кофе.

Согласно ГОСТ 32775 – 2014 «Кофе жареный. Общие технические условия» пункт 5.1.3 массовая доля влаги должна быть не более 5,5%. На рис. 4 представлены результаты определения массовой доли влаги в кофе разной степени обжарки.

Из диаграммы видно, что все изучаемые образцы соответствуют требованиям нормативной документации. Значения массовой доли влаги не превышают 5,5% и находятся в интервале 4–5%.

После обжарки кофейного зерна была проведена его органолептическая оценка по внешнему виду, цвету и запаху. Результаты представлены в таблице 1.

С увеличением времени обжарки цвет меняется от светло-коричневого до черного. Вкус меняется с легкого кофейного с хлебным ароматом на жженный, горький. В процессе тепловой обработки происходит выделение масел на поверхности зерен: при слабой обжарке зерна сухие, при средней обжарке зерна начинают приобретать глянец, при сильной – поверхность зерен становится блестящей.

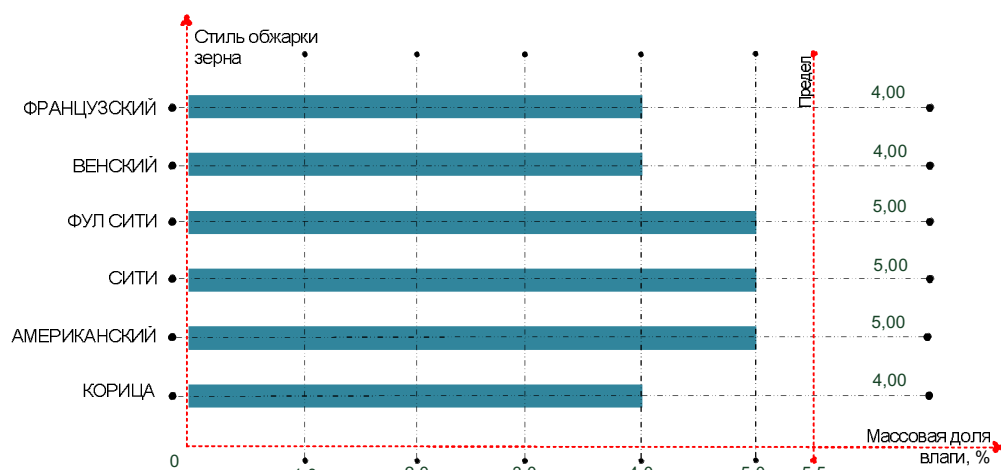


Рис. 4. Массовая доля влаги кофейного зерна разной степени обжарки / Fig. 4. Mass fraction of moisture of coffee beans of varying degrees of roasting

Таблица 1

Органолептические показатели кофейного зерна разной степени обжарки

Table 1

Organoleptic characteristics of coffee beans of different degrees of roasting

Стиль обжарки	Внешний вид	Цвет	Запах
Кориичная	Поверхность матовая. Зерна увеличены в размере. Глянцев отсутствует	Светло-коричневый	Кофейный слабый, присутствует слабый аромат схожий с хлебным
Американская	Поверхность матовая, сухая. Зерна увеличены в размере	Светло-коричневый	Кофейный
Сити	Поверхность сухая. Зерна увеличены в размере	Коричневый	Кофейный
Фул Сити	Преобладает сухая поверхность. Местами видны следы масла. Зерна увеличены в размере	Темно-коричневый	Кофейный насыщенный
Венская	На поверхности видны масляные следы. Зерна увеличены в размере.	Темно-коричневый	Кофейный насыщенный
Французская	Поверхность зерен блестящая. Зерна увеличены в размере	Коричнево-черный	Кофейный. Присутствует жженый аромат
Итальянская	Поверхность зерен блестящая. Зерна увеличены в размере	Черный	Преобладает жженый аромат

На следующем этапе исследования была проведена органолептическая оценка кофейного напитка из зерен различной степени обжарки. Для этого была отобрана часть зерен для приготовления эспрессо, как напитка определяющего качество. Результаты органолептической оценки приведены в таблице 2. Цвет пенки (крема) на поверхности идеального эспрессо должен варьироваться от светло-коричневого до орехового, обозначая правильность процесса экстракции (правильное давление воды, температура и тонкость помола). Текстура пенки – плотная, гладкая, шелковистая и блестящая указывает, что из зерна было извлечено нужное количество компонентов [10]. Результаты органолептической оценки образцов эспрессо из зерна разной степени обжарки представлены в таблице 2.

Из анализа таблицы 2 видно, что наиболее интенсивным цветом и количеством крема обладают эспрессо, изготовленные из зерен, подвергнутых обжарке «Фул Сити» и «Венская». Отмечена зависимость количества крема от интенсивности обжарки: начиная от Кориичной обжарки до Венской наблюдается увеличение количества и качества крема, от Венской до Итальянской наблюдается спад.

Нами были изучены коэффициенты экстракции кофе приобретенного и собственной обжарки. Для этого были проведены исследования по извлечению экстрактивных веществ из обжаренного кофейного зерна торговой сети, а именно Итальянского кофе Gimoka Vellutato. Исследование проводили на экстракторе Сокслета. В качестве экстрагента был выбран гексан. Степень помола не изменялась. На основании экспериментальных данных рассчитывали массовую долю экстракта для последующего определения коэффициента экстракции. На

рисунке 5 представлена диаграмма результатов исследования по коэффициентам экстракции из кофе Gimoka Vellutato.

Таблица 2

Органолептическая оценка эспрессо из кофейного зерна разной степени обжарки

Table 2

Organoleptic evaluation of espresso from coffee beans of different degrees of roasting

Стиль обжарки	Органолептические показатели			
	Внешний вид	Текстура крема	Запах	Вкус
Коричная	На поверхности крема кофе светло- коричневого цвета, с небольшим количеством крупных пузырьков	Нестабильна, быстро исчезает	Слабый аромат кофе	Не насыщенный, слабый
Американская	На поверхности крема кофе светло- коричневого цвета, с небольшим количеством пузырьков	Нестабильна, быстро исчезает	Слабый аромат кофе	Не насыщенный, слабый
Сити	На поверхности крема кофе светло- коричневого цвета, с небольшим количеством крупных пузырьков	Нестабильна, быстро исчезает	Слабый аромат кофе	Не насыщенный, слабый
Фул Сити	На поверхности крема кофе светло- коричневого цвета, с небольшим количеством крупных пузырьков	Стойкая и плотная, долго сохраняется, восстанавливается при разрывах	Аромат кофейный выраженный, характерный, насыщенный	Присутствует баланс горчинки и кислоты, приятный кофейный
Венская	На поверхности крема кофе светло- коричневого цвета, с небольшим количеством крупных пузырьков, с правильной «тигриной» окраской	Стойкая, плотная, долго сохраняется, восстанавливается при разрывах	Аромат кофейный выраженный, характерный, насыщенный	Присутствует баланс горчинки и кислоты, приятный кофейный
Французская	На поверхности крема кофе светло- коричневого цвета, с небольшим количеством пузырьков, с правильной «тигриной» окраской	Стойкая, плотная, долго сохраняется, восстанавливается при разрывах	Аромат кофейный характерный, насыщенный, присутствует аромат жженого кофе	Преобладает жженого кофе
Итальянская	На поверхности крема кофе темно- коричневого цвета, с небольшим количеством пузырьков	Нестабильна, быстро исчезает	Преобладает аромат жженого кофе	Преобладает жженого кофе

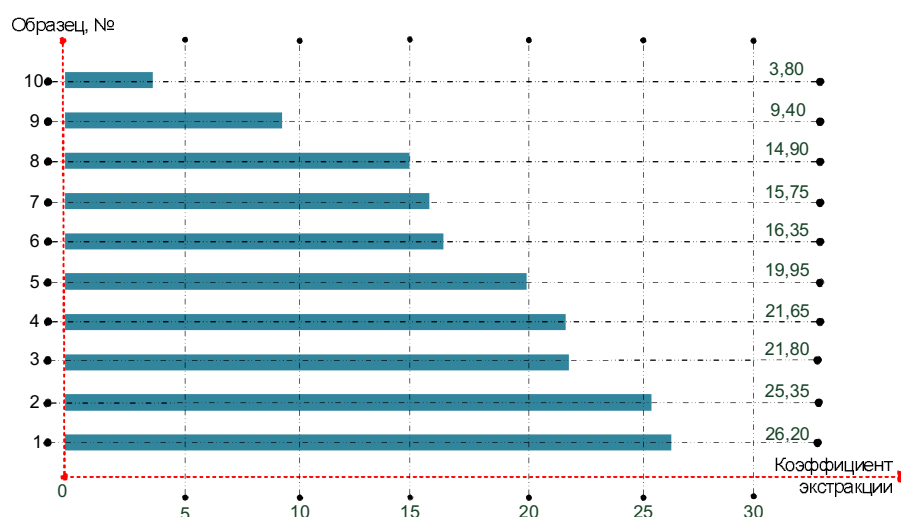


Рис. 5. Значения коэффициентов экстракции образцов кофе Gimoka Vellutato / Fig. 5. The values of the coefficients of extraction of samples of coffee Gimoka Vellutato

Анализ результатов проведенных исследований показал, что коэффициенты экстракции в образцах сильно различаются и находятся в диапазоне 3,5–26,5, среднее значение составляет 17,5. На следующем этапе были проведены исследования по определению коэффициентов экстракции из зеленого кофе без обжарки и приготовлен-

ного обжаренного кофе с разной степенью интенсивности обжарки. Поскольку обжарка проводилась нами самостоятельно, что исключает наличие примесей, которые могут повлиять на коэффициент экстракции. На рис. 6 представлены данные полученные при экстрагировании зеленого кофе и кофе разного стиля обжарки.

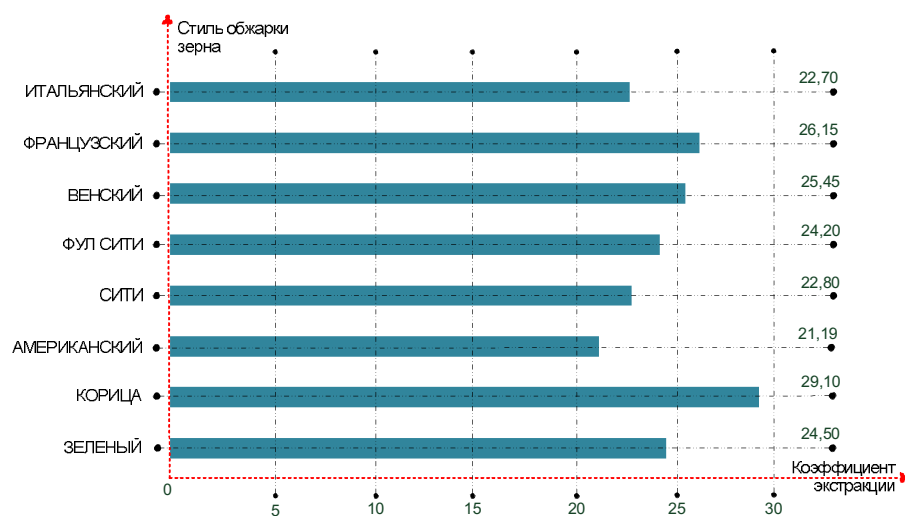


Рис. 6. Значения коэффициентов экстракции образцов кофе зеленого и разного стиля обжарки /
Fig. 6. Values of the extraction coefficients of coffee samples of green and different roasting styles

Из анализа диаграммы видно, что значения коэффициента экстракции находятся в интервале 20-30 и в среднем составляют 24,5, что выше значений коэффициента экстракции (17,5) кофе приобретенного. Предполагаем, что это обусловлено наличием примесей в покупном кофе или потерей экстрактивных веществ в процессе хранения.

Заключение. В работе приведен сравнительный анализ показателей качества кофейных зерен, прошедших обжарку в условиях предприятий общественного питания и промышленного производства. Так, обжаренные образцы кофейных зерен по массовой доле влаги соответствовали установленным требованиям. Естественные потери при обжарке зерен не превышают расчетные. Эспрессо, приготовленный из кофейных зерен собственной обжарки, по органолептическим показателям не уступает приготовленному из зерен промышленной обжарки. Коэффициенты экстракции кофейных зерен, обжаренных на предприятии общественного питания, выше, чем у кофейных зерен, купленных в розничной сети. Вышесказанное позволяет сделать вывод о возможности проведения обжарки зеленых кофейных зерен в условиях предприятий общественного питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оборудование для жарки кофе // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://coffee.megant.ru/#block1009> (дата обращения: 20.01.2019).
2. Гид по обжарке кофе: понятие, технология, степени обжарки // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://coffeean.info/vidy-i-stepeni-obzharki-kofejnyx-zeren.html> (дата обращения: 20.01.2019).
3. Захарова, И. И. Современное состояние и перспектива развития специализированных предприятий общественного питания в России /И. И. Захарова, И. В. Шавандина // Вестник НИИЭИ. 2014. №3 (34). С. 58-62.
4. Российский рынок кофе: потребление, развитие, прогнозы // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.horoca-magazine.ru/article/5945/> (дата обращения: 20.11.2018).
5. Наумова В. В. Информационная фальсификация кофе / В. В. Наумова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2012. Т. 2. № 2. С. 66.
6. Goldreich O., Ron D., Sudan M. Chinese remaindering with errors //Proceedings of the thirty-first annual ACM symposium on Theory of computing. ACM, 1999. P. 225-234.
7. Michaela K., Dorota M., Bettina P., Juergen K. Changes in sensory quality characteristics of coffee during storage // Food Sci Nutr. May 4, 2013. Vol. 1(4). P. 267-272.
8. Birsen Y., Nilüfer A., Saniye S. Turkish cultural heritage: a cup of coffee // Journal of Ethnic Foods. - December 2017. Vol. 4 (4). P. 213-220.
9. Jae-Hoon B., Jae-Hyung P., Seung-Soon I., Dae-Kyu S. Coffee and health //Integrative Medicine Research. - December 2014. Vol. 3 (4). P. 189-191.

10. Агафонова П. М. Определение зависимости показателей качества кофе от степени помола зерна / Агафонова П. М., Жигунова Ю. И., Кокшаров А. А. // В сборнике: Пищевые инновации и биотехнологии материалы V Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». 2017. С. 267-268.

REFERENCES

1. Oborudovanie dlya zharki kofe // [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://coffee.megant.ru/#block1009> (data obrashcheniya: 20.01.2019).
2. Gid po obzharke kofe: ponyatie, tekhnologiya, stepeni obzharki // [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://coffeefan.info/vidy-i-stepeni-obzharki-kofejnyx-zeren.html> (data obrashcheniya: 20.01.2019).
3. Zakharova I. I. Sovremennoe sostoyanie i perspektiva razvitiya spetsializirovannykh predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya v Rossii / I. I. Zakharova, I. V. Shavandina // Vestnik NGLIHL. 2014. №3 (34). S. 58-62.
4. Rossiyskiy ryнок kofe: potreblenie, razvitie, prognozy // [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.horeca-magazine.ru/article/5945/> (data obrashcheniya: 20.11.2018).
5. Naumova V. V. Informatsionnaya fal'sifikatsiya kofe / V. V. Naumova // Byulleten' meditsinskih internet-konferentsiy. 2012. T. 2. № 2. S. 66.
6. Goldreich O., Ron D., Sudan M. Chinese remaindering with errors // Proceedings of the thirty-first annual ACM symposium on Theory of computing. ACM, 1999. P. 225-234.
7. Michaela K., Dorota M., Bettina P., Juergen K. Changes in sensory quality characteristics of coffee during storage // Food Sci Nutr. May 4, 2013. Vol. 1(4). P. 267-272.
8. Birsen Y., Nilüfer A., Saniye S. Turkish cultural heritage: a cup of coffee // Journal of Ethnic Foods. December 2017. Vol. 4 (4). P. 213-220.
9. Jae-Hoon B., Jae-Hyung P., Seung-Soon I., Dae-Kyu S. Coffee and health // Integrative Medicine Research. December 2014. Vol. 3 (4). P. 189-191.
10. Агафонова П. М. Определение зависимости показателей качества кофе от степени помола зерна / Агафонова П. М., Жигунова Ю. И., Кокшаров А. А. // В сборнике: ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». 2017. С. 267-268.

ОБ АВТОРАХ

Кокшаров Аркадий Андреевич, кандидат технических наук, доцент Кемеровский государственный университет, 89502638961, koksharov.arkadiy@mail.ru

Koksharov Arkady Andreevich, candidate of technical Sciences, associate Professor Kemerovo state University, 89502638961, koksharov.arkadiy@mail.ru

Григорьева Роза Завдатовна, кандидат технических наук, доцент Кемеровский государственный университет, 89609146206, roza-grigoreva@yandex.ru

Grigorieva Roza Zavdatovna, candidate of technical Sciences, associate Professor Kemerovo state University, 89609146206, roza-grigoreva@yandex.ru

Уржумова Анна Игоревна, кандидат технических наук, ассистент, Кемеровский государственный университет, 89505859155, karchevnaya@yandex.ru

Urzhumova Anna Igorevna, candidate of technical Sciences, assistant, Kemerovo state University, 89505859155, karchevnaya@yandex.ru

Килина Ирина Александровна, кандидат психологических наук, доцент, Кемеровский государственный университет, 89618640530, kilinair@mail.ru

Kilina Irina Aleksandrovna, candidate of psychological Sciences, associate Professor, Kemerovo state University, 89618640530, kilinair@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 01.10.2018

После рецензирования: 05.10.2018

Дата принятия к публикации: 01.09.2019