УДК 615.015.4(075.8); 620.383; 621.472

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА КОФЕЙНОГО НАПИТКА

Пенджиев А.М.

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт, Ашхабад, e-mail: ampenjiev@rambler.ru

В статье рассматривается определение количества натурального кофе по содержанию экстрактивных веществ, количества кофе в напитках по цветной реакции на хлорогеновую кислоту, по величине оптической плотности напитков в ультра-фиолетовой области спектра. Приводится теоретические основы процесса обжаривания сырья, технологическая схема производства кофе натурального жареного, молотого в зернах и другое вспомогательное сырье для производства кофе продуктов.

Ключевые слова: напиток кофе, определение количества натурального кофе, технология процесса обжаривания, кофе продукты.

METHODS OF DEFINITION OF QUALITY OF A COFFEE DRINK

Penjiyev A.M.

Turkmen State Architecturally-building Institute, Ashkhabad, e-mail: ampenjiev@rambler.ru

The article discusses the determination of the amount of natural coffee extractives content, quantity of coffee beverages by color reaction for chlorogenic acid beverage largest optical density in the ultra-violet spectrum. We present the theoretical foundations of the process of roasting of raw materials, the technological scheme of production of natural coffee roasted, ground beans and other auxiliary materials for the production of coffee products.

Keywords: drink coffee, determining the amount of organic coffee, roasting process technology, the coffee products.

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА КОФЕЙНОГО НАПИТКА

Одним из основных тонизирующих веществ является пуриновый алкалоид-кофеин, минимальное содержание которого, согласно ГОСТ 6805-66 «Кофе натуральный жареный», должно составлять 0,7. В зависимости от сорта содержание кофеина может быть и больше.

Количество его можно определить по госту йодометрическим методом, правда, этот анализ очень длительный и трудоемкий, поэтому используют оперативный спектрофотометрический метод. Он основан на том, что кофеин имеет максимум поглощения при длине волны света 273 нм. Прежде чем его использовать, нужно провести рад предварительных операций – экстракцию кофеина органическим растворителем, щелочную обработку для удаления теобромина и полифенолов.

Но эти методы не получили широкого распространения, так как определение содержания кофеина и пересчет его на содержание кофе – слишком сложный процесс. Коэффициент пересчета 0,7:1,0 не дает точных результатов, так как 0,7% – это минимальное содержание кофеина в жареном кофе, но не реальная его концентрация для данного сорта кофе, из которого приготовлен напиток.

Из существующих способов анализа можно использовать следующие:

• определение количества кофе кондуктометрическим методом по электропроводности экстрактов (метод основан на линейной зависимости электропроводности от содержания кофе в экстракте и пригоден только для анализа напитков без сахара, молочных продуктов и примеси заменителей кофе);

• определение количества кофе на автоматическом анализаторе «Контифло» по реакции редуцирующих Сахаров натурального кофе с неокупроином (метод реализуется на специальном приборе, объединяющем диализатор, реакционную камеру, фотометр, хроматограф, и пригоден для анализа напитков без примеси заменителей кофе. Внедрение данного метода в практику требует оснащенности пищевых лабораторий автоматическими анализаторами).

В настоящее время широкое применение нашли методы анализа напитков из кофе, обеспечивающие быстрое и точное определение его количества в различных напитках, в том числе с примесью заменителей кофе, и с молочными продуктами, и не требующие сложного или уникального оборудования.

Определение количества натурального кофе в напитке «Кофе черный без сахара» по содержанию экстрактивных веществ

Суть метода заключается в рефрактометрическом определении экстрактивных (су-

хих) веществ в напитке. Он пригоден только для анализа напитков без сахара и без примеси заменителей кофе, так как суррогаты кофе имеют более высокую экстрактивность, чем натуральный кофе.

Охлажденный до комнатной температуры напиток фильтруется через бумажный фильтр в сухую пробирку. На нижнюю призму рефрактометра с помощью стеклянной палочки переносят 1-2 капли фильтрата, не касаясь палочкой призмы. Через 2-3 минуты проводят изменение при термосгатировании линз (20°С). Результат измерения на рефрактометрах РЛ и РПЛ-3 показывает количество экстрактивных веществ, а на рефрактометрах РЛУ, ИРФ-25 и ИРФ-457 – показатель преломления. Последний переводят в проценты сухих веществ по табл. 1.

Таблица 1

Соотношение между показателем преломления и содержанием сухих веществ

Показатель преломления при t= 20°С	Содержание сухих веществ, %	Показатель преломления при t= 20°С	Содержание сухих веществ, %
1,3330	0,0	1,3348	1,9
1,3331	0,10	1,3350	1,39
1,3333	0,20	1,3351	1,49
1,3334	0,31	1,3353	1,59
1,3336	0,41	1,3354	1,70
1,3337	0,52	1,3356	1,80
1,3338	0,59	1,3357	1,90
1,3340	0,69	1,3359	2,00
1,3341	0,80	1,3360	2,10
1,3343	0,90	1,3362	2,20
1,3344	1,01	1,3363	2,30
1,3346	1,11	1,3364	2,39
1,3347	1,22	1,3366	2,49

Если же измерения проводить при другой температуре, т.е. выше 20°С, то нужно использовать поправку (табл. 17).

Коэффициенты от 15°С до 20°С нужно вычесть от процентного содержания экстрактивных веществ, а коэффициенты от 20°С до 30°С – прибавить к нему.

Пример 1. Исследуемый напиток «Кофе черный» изготовлен на кофеварке типа «Экспресс» по рецептуре. Из того же сорта кофе и на той же кофеварке готовят контрольный напиток: 6 г молотого кофе растворяют в 100 мл напитка, навеску взвешивают на технологических весах. Результаты рефрактометрического определения экстрактивных веществ следующие:

исследуемый напиток – 0,96%,

контрольный – 1,17%.

Заключение: Исследуемый напиток не соответствует рецептуре.

Примерное недовложение кофе можно найти из соотношения:

6,00 г кофе – 1,17% экстрактивных веществ,

х г кофе – 0,96 % экстрактивных веществ

$$x = \frac{0{,}96 \text{ x } 6{,}00}{1{,}17} = 4{,}92 \text{ г.}$$

Недовложение кофе на порцию составляет 1,08, т.е. 6,00 – 4,92 = 1,08.

Пример 2. Исследована порция «Кофе черный» (100 мл). Рефрактометрирование проведено при температуре 22°С (на рефрактрометре НФФ-457).

Показатель преломления равен 1,3351, что составляет 1,49% экстрактивных веществ, температурная поправка для 22°С равна +0,13 (табл. 2), содержание экстрактивных веществ – 1,62% (1,49 + 0,13).

Количество кофе в порции напитка следующее:

$$M = \frac{H}{0{,}21} = \frac{1{,}62}{0{,}21} = 7{,}71 \text{ г.}$$

Таблица 2

Поправка на температуру при рефрактометрическом определении экстрактивных веществ в напитке «Кофе черный» без сахара

15	16	17	18	19	20	21	22
0,27	0,22	0,17	0,12	0,06	0	0,06	0,13

23	24	25	26	27	28	29	30
0,19	0,26	0,33	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72

Определение количества кофе в напитках по цветной реакции на хлорогеновую кислоту

Хлорогеновая кислота содержится только в натуральном кофе. Концентрация ее зависит от сорта кофе, степени его обжарки (хлорогеновая кислота термически малостойка), поэтому анализ нужно проводить, сравнивая исследуемый напиток с контрольным. Хлорогеновая кислота в щелочной среде при наличии нитрита натрия и мочевины образует окрашенные соединения. По интенсивности окраски судят о содержании кофе в напитке.

Метод пригоден для анализа напитков «Кофе черный» (с сахаром и без сахара) и для напитков с примесью заменителей кофе.

Реактивы

Раствор мочевины: 70 г мочевины растворяют в 200-300 мл дистиллированной воды и доводят объем до 1000 мл.

Раствор нитрита натрия (азотистокислый натрий): 0,5 нитрита натрия растворяют в 100 мл дистиллированной воды.

Раствор 5%-ный едкого натра: 5 г едкого натра растворяют в 95 мл дистиллированной воды.

Раствор 12,5%-ный уксусной кислоты: 11,9 мл концентрированной ледяной уксусной кислоты, отмеренной цилиндром, разбавляют дистиллированной водой до объема 100 мл в мерной колбе.

Техника определения следующая: готовят контрольный напиток из того же сорта кофе и по той же рецептуре, что и исследуемый. Оба напитка анализируются параллельно следующим образом. Исследуемый напиток охлаждают до комнатной температуры и цилиндром измеряют его объем, затем пропускают через двойной бумажный фильтр в сухую пробирку. Пипеткой отбирают 5 мл фильтрата и разбавляют дистиллированной водой до объема 100 мл в мерной колбе. В мерную колбу объемом 50 мл вносят последовательно с помощью пипетки 5 мл полученного ранее раствора, 25 мл раствора мочевины, 1 мл раствора нитрита натрия и 1 мл раствора уксусной кислоты. Смесь перемешивают в течение 3 минут и пипеткой добавляют 5 мл раствора едкого натра. Содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Через 3 минуты измеряют оптическую плотность П на спектрофотометре при длине волны света 510 нм, используют кювету с расстоянием между рабочими гранями 10 мл, в кювету сравнения наливают дистиллированную воду.

Оптическую плотность можно измерить и на фотоэлектроколориметре, используя синий светофильтр с максимумом пропускания 400-450 нм и кюветы с расстоянием между рабочими гранями в них 50 мм.

Содержание кофе в порции исследуемого напитка находят по формуле:

$$X = \frac{Пx \times ПкК}{Пк \times Ок},$$

где К – известная концентрация вещества в контрольном растворе;

П и $П_к$ – величина оптической плотности соответственно исследуемого и контрольного растворов;

$О_к$ – объем контрольного раствора.

Пример 3. Анализируется напиток «Кофе по-восточному». Из того же сорта молотого кофе и по той же рецептуре готовят в турке порцию контрольного напитка. Для его приготовления используют молотый натуральный кофе – 10,0 г, сахар – 15,0 г и воду – 105 мл. Оба напитка охлаждают до комнатной температуры, цилиндрами измеряют их объемы: $О_х$ = 97 мл (исследуемый напиток), $О_к$ = 101 мл (контрольный). Дальнейший анализ напитков выполняют по описанному выше методу. Оптическая плотность П измеряется на спектрофотометре СФ-16 при длине волны света 510 нм, используя кювету с расстоянием между рабочими гранями 10 мл, в кювету сравнения наливают дистиллированную воду. $П_х$ = 0,22 (исследуемый напиток) , $П_к$ = 0,02 (контрольный напиток).

Содержание кофе в порфии исследуемого напитка равно:

$$X = \frac{Пx \times Ox \times К}{Пx \times Ок} =$$

$$= \frac{0{,}022 \times 97 \times 10{,}00}{0{,}020 \times 101} = 10{,}56 \text{ г.}$$

Заключение: Исследуемый напиток соответствует рецептуре. Величину 0,56 г (10,56 – 10,00) не следует считать нарушением вложения кофе, так как при закладке 10,00 г допустимые 10%-ные отклонения составляют ± 10 г.

Определение количества кофе по величине оптической плотности напитков в УФ области спектра

Этот метод основан на специфическом поглощении напитками кофе световых волн с четкими максимумами при их длине 280 и 320 нм, которые связаны с природными соединениями, содержащимися только в натуральном кофе. Это делает анализ высокоизбирательным.

Во всех случаях результаты анализов рекомендуется сравнивать с данными контролького напитка, т.е. приготовление последнего обязательно. Это требование объясняется тем, что химический состав кофе непостоянен и зависит от сорта, условий его выращивания, режима обжарки зерен и др. Поэтому величина оптической плотности П для различных сортов кофе неодинакова (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость оптической плотности П от сорта кофе (2,0 г на 100 мл напитка)

Кофе и кофейный напиток	**Оптическая плотность П (разведение 1:200; ФЭК-56М, светофильтр № 1, кюветы 10 мм)**
1. Натуральный:	
- «плантейшн» высший сорт	0,355
- «робуста» 1-ый сорт	0,380
- «арабика» высший сорт	0,335
- джимма» 1-ый сорт	0,250
2. Растворимый:	
- пакетики для «Аэрофлота»	0,700
- производство Индии	0,565
- напиток «Летний» (20% кофе)	0,105
- напиток «Львовский» (15% кофе)	0,080

В данной главе приведены лишь некоторые методы определения количества натурального кофе, существует множество методов определения количества натурального кофе в напитках с сахаром, без сахара, с молочными продуктами и т.д.

II. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОФЕЙНЫХ ЗЕРЕН

Исследование технологии производства кофе продуктов свидетельствует о том, что кофе натуральный жареный в зернах представляет собой продукт, получаемый путем обжаривания сырых зерен и фасовки их в различную тару, а кофе натуральный жареный молотый получают путем размалывания обжаренных зерен, смешивания компонентов по соответствующей рецептуре с другими сортами кофе или цикорием, и фасовки готовой продукции. Кофе натуральный жареный в зернах получают из натурального кофе одного товарного сорта. В зависимости от вида и сорта сырого кофе имеются две категории – высшего и 1 сорта.

Кофе высшего сорта в зернах изготавливается из следующих товарных наименований: индийский «плантейшн», колумбийский «арабика», мексиканский «примавошд», никарагуанский «арабика», перуанский «арабика-лавадо» и других, равноценных им в качестве не менее 75%.

Кофе жареный 1 сорта в зернах изготавливается из кофейных зерен следующих товарных наименований: бразильский «сантос», вьетнамский «арабика», эфиопский «джимма», индийский «арабика-черри», индийский «робуста-черри» и других, равноценных по органолептическим и физико-химическим показателям и равные в качестве не менее 25%

Кофе молотый натуральный жареный высшего и 1 сортов выпускается как чистый без добавления и с добавлением цикория жареного молотого.

Технологическая цепочка производства кофе натурального жареного в зернах и молотого состоит из следующих процессов:

- приемка,
- сепарация,
- обжаривание,
- фасовка (для кофе жареного в зернах),
- размол,
- просеивание обжаренного полуфабриката,
- смешивание компонентов,
- фасовка молотого порошка (рис. 1).

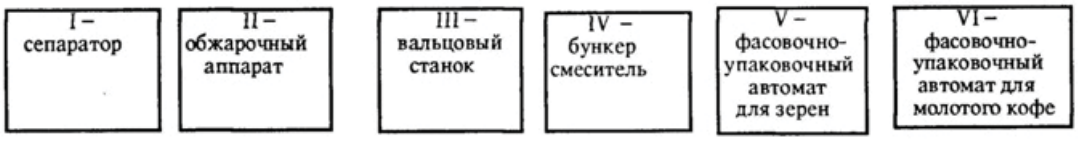

Рис. 1. Технологическая схема производства кофе натурального жареного в зернах и молотого

Приемка и сепарация сырья

Сырье принимают по его фактическому весу и отбирают от каждой партии среднюю пробу для технического и физико-химических анализов. Затем по видам и сортам в соответствии с рецептурой вырабатывается продукт. Сырье засыпают в «яму», откуда оно поступает на сепарацию, которую осуществляют с помощью вибрационного сепаратора типа «Гумп» производства США. Для отдельных примесей осуществляются аспирация, просеивание и магнито-улавливание. Производительность сепараторов составляет до 6 т/*ч,* Пыль и легкие примеси отбираются вентилятором. Сита на сепараторах имеют отверстия диаметром: в ловушке с овальными ячейками – 13х16 мм, или 9х16 мм, сортировочное – с ромбическими ячейками диаметром 10х17 мм, подсевное проволочное сито с прямоугольными ячейками – 1,5х20 мм, или 12х25 мм.

После сепарации с помощью системы пневмотранспорта высокого давления очищенный воздух пропускают через распределитель в 4-6-секционные бункера для дополнительного улавливания пыли. В каждую секцию бункера подают только один вид или сорт кофе. Степень заполнения фиксируется датчиком.

В системе «зерно – металл» и «зерно – зерно» при сепарации механическое трение не вызывает изменения температуры и ощутимого снижения его влажности. Вентиляционный воздух, очищая зерна от пыли и остатков пергаментной оболочки, может только заметно ускорить дыхательные процессы. Зерна находятся в потоке воздуха и в бункерах от 2 до 5 ч. Этот процесс не оказывает отрицательного влияния на качество сырья.

Теоретические основы процесса обжаривания сырья

После сепарации кофе обжаривают. Процесс ведется при режимах максимального накопления водорастворимых экстрактивных веществ. Это достигается при условии полного разрушения клеток и тканей зерен кофе и минимального сгорания массы веществ. Экспериментально установлено, что оптимальным режимом обжаривания является температура 200-210°С с продолжительностью 13-16 мин.

При обжаривании сырья кофе проходит три стадии: первая – подсушка, вторая – собственно обжаривание, третья (конечная) – выдерживание обжаренного сырья (стадия ароматизации).

При подсушке удаляется механически связанная влага, или капиллярная влага, испаряющаяся с поверхности и изнутри капилляров, подчиняясь закону испарения жидкости с открытой поверхности. На второй и третьей стадиях удаляется адсорбционная, осмотически связанная и наиболее прочно связанная химическими соединениями с материалом часть влаги. Для ее испарения требуется температура 200-225°С.

Термогравиметрическим методом на дериватографе можно проанализировать изменения общего физического состояния сырья под влиянием нарастающей температуры обжаривания. Деривато-граф – комплексное термоаналитическое устройство, посредством которого внутри исследуемого образца измеряются температура, масса, скорость изменения массы и теплосодержания (энтальпия).

На этом приборе можно зарегистрировать на диаграмме следующие показатели:

1. зависимость изменения массы от температуры (ТГ);
2. скорость изменения массы (ДТГ);
3. производную изменения энтальпии (ДТА);
4. изменение температуры от времени (ТМ).

На термограмме приведенной на рис. 2 проявляются процессы, происходящие в продукте при термической обработке, например, если при нагревании в образце не происходит никаких физических и химических процессов, то разность температур остается постоянной и кривая ДТА будет практически параллельной оси времени, если же происходят изменения физического

процесса, то кривая будет изменяться параллельно. Изменения тепловых эффектов изображаются на кривой в виде пиков.

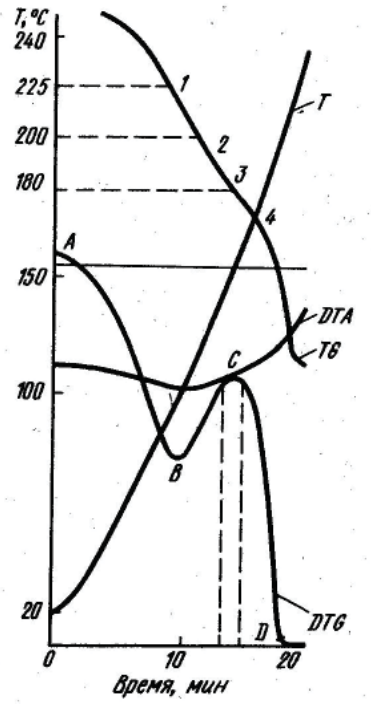

Рис. 2. Термограмма обжаривания кофе: ТГ – термогравитометрическая кривая; ДТГ – производная термогравитометрическая кривая; ДТА – производная изменения энтальпии; Г – температурная кривая

Термограммы кофе, измельченного в размере 0,5-2 мм частиц, в процессе обжаривания характеризуются увеличением скорости изменения массы вещества в единицу времени (отрезок АВ на ДТГ), при этом масса кофе снижается на 5%, что в данном случае связано с потерей влаги. Вторая стадия обжаривания на термограмме ТГ показана отрезком 1-3, на кривой ДТГ – отрезком ВС и характеризуется уменьшением скорости изменения массы сырья. Масса кофе при этой стадии обжаривания снижается на 10%, наблюдается образование темноокрашенных пигментов и ароматических веществ. Третья стадия обжаривания соответствует на кривой ТГ отрезку 3-4, на кривой ДТГ – отрезку СД. На этой стадии происходит резкое увеличение скорости изменения массы сырья. Масса кофе уменьшается до 25%, при этом наблюдается образование черного слоя на поверхности сырья и постепенное его обугливание.

Таким образом, период интенсивного обжаривания наступает при температуре 185°С, а период усиленной потери массы сырья, изображенный отрезком 1-4 на кривой ТГ, лежит в диапазоне температур 185-240°С. Это сопровождается значительным снижением массы измельченных зерен кофе.

На кривой ДТГ точка В соответствует максимальной, а точка С – минимальной скорости изменения массы кофе; отрезок 2-4 определяет оптимальную зону обжаривания в интервале температур 170- 200°С и времени 13-16 мин. Критической является температура обжаривания 225°С. Дальнейшее повышение ее приводит к значительной потере массы. В процессе термической обработки ферментные системы сырья играют активную роль в превращении тех или иных компонентов. Установлено, что полифенолоксидаза и пероксидаза сохраняют почти 20% своей активности в течение 8 мин нагревания при 125°С, полностью инактивируются только при 187°С, фосфатаза и Д-тлюкозидаза инактивируются через 2-3 мин при температуре 155-165°С, а /3-галактозидиза – только на 12-ой минуте при температуре 225°С. В течение 5 мин обжаривания при 170°С кофе фактически не имеет ароматических веществ, при 187°С на 8-ой минуте начинается формирование летучих ароматических веществ, вкуса и цвета, которые интенсивно усиливаются к 12-15-ой минуте. Следовательно, промежуток между 5-ой и 8-ой минутами обжаривания – стадия превращения и распада наиболее лабильных компонентов сырья (свободных аминокислот, пептидов, моносахаридов, тригопеллина и фенольных соединений). По мере повышения температуры и продолжения обжаривания начинаются процессы разложения белка, полисахаридов, липидов и других веществ сырья.

Способы обжаривания

Для производства рекомендуется обжаривать натуральный кофе в зернах раздельно по видам и сортам, а при производстве кофе натурального молотого допускается как раздельное обжаривание, так и смесь сортов и видов.

Процесс обжаривания является главной операцией при производстве всех видов кофепродуктов. При обжаривании кофе объем продукта увеличивается и происходит потеря массы сырья за счет испарения влаги, сгорания посторонних частиц, пыли и разрушенных зерен, образования газообразной фракции и улетучивания частиц сухих веществ.

Обжаривают кофе тремя способами:

1 – тепловым, т.е. контактным или конвективным;

2 – диэлектрическим, т.е. при высоких токах, или же при сверхвысоких частицах;

3 – радиационным, т.е. инфракрасными лучами.

Более приемлемо контактное и конвективное обжаривание.

Контактное обжаривание – самый старый способ, когда сырье подвергается прямому воздействию тепла или через разделяющую стенку. При этом передача тепла от пламени к середине материала осуществляется благодаря контакту металла с зерном или зерна с зерном. Аппараты для контактного обжаривания не нашли широкого применения.

Конвективное обжаривание – способ, наиболее распространенный до настоящего времени. Воздух предварительно подвергается нагреву и подается в обжарочную камеру, где находятся зерна кофе. Для равномерного контакта с теплоносителем зерна механически перемешиваются, тепло проникает частично во внутренние слои продукта и частично распределяется вокруг него, создавая тепло- обменную среду между твердыми частицами сырья и образовавшейся газообразной оболочкой. Кофе перерабатывающий конвективный аппарат появился в 1935 г. на предприятиях Бразилии и США.

Преимущество контактного способа обжаривания зерен по сравнению с тепловым (конвективным) заключается в его высокой производительности. Но контактный способ воздействия дает неоднородное обжаривание, что приводит к появлению пятен, ухудшает внешний вид, способность хранения. Конвективный способ обжаривания зерен отличается равномерностью, одноцветностью, отсутствием примесей, однородностью массы, но не маслянистостью.

Диэлектрический способ обжаривания – нагрев продукта в электромагнитном поле высоких и сверхвысоких частот (СВЧ). Преимущество его заключается в том, что СВЧ-энергия проникает на значительную глубину продукта независимо от времени нагрева, объема, формы продукта и высокого КПД. Поэтому в кофейной промышленности СВЧ-энергия эффективно используется для сушки экстрактов кофе продуктов и получения быстрорастворимого порошка, при этом улучшается санитарное состояние и понижается потеря массы на 3-5%.

Радиационный способ. Как и диэлектрический способ обжаривания перспективен, но практического применения в производстве кофе и кофе продуктов не нашел.

Энергия ионизирующих излучений применяется для воздействия на структуру клеток и тканей растительною сырья с целью подготовки его для последующих технологических процессов (сушка, обжаривание, экстрагирование и т.д.). В США сырые зерна облучают ионизирующими лучами, затем подвергают конвективному обжариванию за меньшее время, чем необходимо без обработки его гамма-лучами.

Терморадиационный способ обжаривания инфракрасными лучами так же перспективен, как и обработка ионизирующим излучением. Нагревание инфракрасными лучами применяется для интенсификации технологических процессов производства лекарственных препаратов, выпечки хлеба, приготовления кукурузных хлопьев, кулинарных изделий и т.д.

Режимы обжаривания сырого кофе в барабанах обжарочных аппаратов периодического действия и в барабанах с наружным электрообогревом приведены в табл. 4.

Таблица 4

Режим обжаривания кофе

Обжарочный аппарат	Количество загружаемого сырья, кг	Температура обжаривания, град.	Время обжаривания, мин
«Пробат»	240-300	180-215	13-20
«Рапидо»	240	180-210	8-10
A 9-R:F	240	180-200	15-20
Нестандартные аппараты	120-180	180-200	45-60

Для ускорения охлаждения сырья, уменьшения распыла при размоле и предотвращения загорания мелкой фракции в конце обжаривания непосредственно в барабане производят увлажнение зерен водой из такого расчета, чтобы влажность готового продукта не превышала 4%. Обжаренный полуфабрикат охлаждают до температуры 35-40°С при перемешивании в охладительной чаше, колонках или охладительных барабанах в зависимости от конструкции обжарочных аппаратов. Охлажденный кофе, прошедший через камнеотборники и магнита уловители, взвешивают на весах и направляют на фасовку в случае выпуска кофе в зернах или на размол и просеивание при производстве натурального жареного молотого.

Контроль процесса обжаривания проводится в зависимости от времени и температуры, влажности зерна кофе, pH и потери массы. Все эти параметры регистрируются соответствующими приборами.

Размол, фасовка и упаковка готовой продукции

Размол зерен производят на грануляторе типа «Гумп-888», просеивают через специальное штампованное сито с ячейками диаметром 5 мм и пропускают через магнита уловитель, после чего направляют на смешивание и фасовку.

Смешивание компонентов производят в размолотом виде, просеянном и очищенном от металлопримесей. И кофе, и цикорий дозируются по рецептуре на весовом дозаторе или на смесительно-дозировочных установках (допускается отклонение от рецепта ±1%), затем загружаются в смесительный барабан непрерывного или периодического действия и перемешиваются при медленном вращении в течение 3-5 мин в зависимости от объема и конструкции барабана.

Фасовка и упаковка продукта в зернах и молотого производится различными способами. Таких способов существует более 100.

Кроме жестяных и стеклянных банок используется популярный комбинированный пленочный материал, например, специальная бумага, покрытая тонкой пленкой нейтрального пластика – терминола. Английская фирма «Тейлод» применяет отбеленный картон с блестящей поверхностью, с внутренним пакетом из специального ламинированного материала, металлизированного, а также целлюлозную пленку, ламинированную полиэтиленовой пленкой. В Швеции используют полистирол – полиэтилен, картон – алюминиевую фольгу с полимерной пленкой и полиэфирную пленку с полиэтиленовым покрытием. Во Франции кофе упаковывается в бумагу, лакированную полиэтиленом и алюминиевой фольгой, в Италии – упаковку из ламината, полистирола, алюминия, полиэтилена. В США фирма «Дауберт» применяет прозрачный целлофан, защищенный с одной стороны непроницаемым для влаги покрытием, а с другой – прозрачной пленкой из сополимера винилацетата с винил хлоридом. Во Франции, Германии и других странах кофе упаковывают в коробку из комбинированных материалов, помещают в вакуум-камеру, ще подвергают прессованию, осуществляемому специальным устройством. Благодаря прессованию в несколько раз уменьшаются объем и контактирование его поверхности с кислородом, что предотвращает окисление обжаренного молотого кофе.

Вспомогательное сырье для производства кофепродуктов

Известно, что в качестве заменителя кофе используют ячмень, рожь, овес, желуди дубовые, сою, орехи, плоды шиповника, семена винограда, груши, яблоки, корицу. Все они имеют определенные свойства.

Ячмень состоит из зародыша, эндосперма, оболочки. Эндосперм, или мучнистое тело, состоит из тонкостенных клеток, заполненных крахмальными зернами. Эндосперм окружен слоем алейроновых клеток, содержащих белковые вещества, минеральные элементы и липиды. В производстве кофейных напитков ячмень используется в чистом виде и с добавлением смесей.

Рожь – однолетнее травянистое растение семейства злаковых. Химический состав ржи, %: вода – 16-18, белки – 7,2-9,9; липиды – 1,5-1,6; крахмал – 55-60; клетчатка – 1,6-1,9 и минеральные вещества – 1,5-1,7. Рожь входит в состав рецептов растворимых и нерастворимых кофейных напитков.

Овес – однолетнее и многолетнее растение семейства злаковых. В нем содержится, %: воды – 13,5-14, белков – 9,5-10, крахмала – 32-35, липидов – 4,7-6,0 клетчатки – 20-12, минеральных веществ – 3,2-3,5. В кофейной промышленности овес применяют в качестве добавки в небольшом количестве.

Соя – однолетнее растение семейства бобовых, богатое белками – 35-37%, содержание липидов – 17-18%, воды – 10-12%, углеводов – 23-24%, клетчатки – 4,0-4,5%, минеральных веществ – 4,5-5,0%. Из-за низкой экстрактивности и высокого содержания липидов сою добавляют в рецептуры нерастворимых кофейных напитков и в весьма ограниченных количествах.

Желуди дубовые. В кофейной промышленности используются высушенные семядоли дикорастущего дуба чешуйчатого, скального (сидячецветного) из семейства буковых. Желуди содержат 9-10% воды; 5,5-6% белков; 50-52,4% крахмала; 7,8-9% моно-дисахаров; 10,4-11% дубильных веществ; 5,5-6% липидов; 2,5-2,9% клетчатки; 1,9-2% минеральных веществ. Желудевые кофейные напитки давно известны благодаря содержанию в них дубильных веществ, кроме того желуди повышают вкус напитка.

Орехи каштана (съедобные) относятся к семейству буковых, орехи кедра-к семейству сосновых. Например, орехи кедра, каштана съедобного применяют с целью придания продукту полноты вкуса, орехи бука используют как добавку в рецептуры кофейных напитков.

Наряду с орехами добавляют плоды, косточки абрикосов, сливы, персиков, ткемали, урюка, вишни и черешни.

Плоды шиповника (высушенные) часто используют в качестве добавки для повышения витаминизации кофейных напитков.

В последние годы часто применяют в кофейной промышленности семена винограда, полученные при сушке виноградной выжимки. Состав виноградной косточки по всем основным показателям, за исключением кофеина, близок к сырому кофе и поэтому кофейный напиток с семенами винограда имеет тонкий приятный вкус, как у натурального кофе.

Груши и яблоки (сушеные) используют для витаминизации в составе некоторых рецептур кофейных напитков.

Ванилин – синтетическое душистое вещество, применяется для ароматизации кофейных напитков.

Корица – так же как и ванилин используется для ароматизации кофейных напитков. Корица – кора (высушенная) коричного дерева.

Важным компонентом для приготовления кофе является вода, качество которой может оказать существенное влияние на вкус и аромат растворимого кофе и растворимых кофейных напитков. Вода, используемая для производства кофе продуктов, должна быть без запаха, вкуса, бесцветна и свободна от загрязнения. Она должна соответствовать ГОСТ 2874-82 и быть очищена от солей кальция, магния, иметь жесткость не более 0,35 мг.экв/дм^3.

Кофе не принесет Вам ничего, кроме пользы, если...

Кофе – товар, который даже в «застойные годы» постоянно был в дефиците, Сейчас же он периодически просто исчезает из продажи. Будем ли мы и впредь пить любимый напиток, закупают ли его страны СНГ? Каковы сейчас цены на кофе на мировом рынке?

Мировые цены на кофе как никогда низки, они составляют 90 центов за фунт («арабика») и *55* центов за фунт – «робуста». Особенно низкой цены были в июле 1989 г. В бывшем Советском Союзе цены определяются на своем внутреннем рынке самостоятельно, страны СНГ не являются членами Международной организации кофе, куда входят 74 государства, а, следовательно, не могут оказывать влияние на формирование мировых цен на этот продукт. Что касается прогнозов роста цен на кофе, то они обязательно возрастут, но не намного. Сейчас в ряде стран Африки и Латинской Америки закупочные цены на кофе не покрывают даже затраты на его выращивание, что неминуемо грозит свертыванию производства кофе. Люди просто могут перестать выращивать его. Следовательно, если возрастут закупочные цены, то это скажется и на розничных ценах и у нас в стране.

Продажа кофе на мировом рынке осуществляется обычно в мешках (в одном мешке 60 кг) в виде зеленых необжаренных зерен. СССР в 1988 г. закупил 1,2 млн. мешков кофе, в 1989 г. – 2,5 млн. мешков, в 1990 г. – около 2,2 млн. мешков. Самое большое количество кофе закупают США – около 16 млн. мешков. А вот по употреблению кофе на душу населения первое место постоянно держит Финляндия – 13 кг в год. В странах СНГ – в среднем 0,6 кг в год.

В последнее время в магазинах стали продаваться зеленые кофейные зерна, их наша страна закупает в Эфиопии и Вьетнаме. Растворимый порошок нам традиционно поставляют Бразилия и Индия. Обработка зеленых зерен – процесс очень сложный

в домашних условиях, так как для хорошего обжаривания их нужно каждые 15-20 с встряхивать и переворачивать, следовательно, высококачественный напиток из зеленых зерен приготовить не удается.

Употребление кофе представляет действительно редкий случай сочетания приятного с полезным. Кофе имеет большие преимущества по сравнению с другими напитками по содержанию веществ, полезных для здоровья.

Согласно медицинскому нормативу, безопасное потребление кофе для человека составляет 7 чашек в день, большее количество уже отрицательно влияет на нервную систему; в Европе нормой считается потребление 3-4 чашек в день. При этом нельзя забывать об одном правиле: кофе действительно оказывает на здоровье негативное воздействие, в частности, повышает в крови уровень холестерина, когда кофе долго варят. Если вы употребляете кофе сорта «робуста», то разумно придерживаться нормы 1-2 чашки в день, кофе сорта «арабика» можно пить в день по 3-4 чашки. Питательность кофе сравнительно небольшая, чашка кофе без сахара дает приблизительно 11 калорий, с добавлением молока или сахара – около 78 калорий.

Употребляя кофе в разумных пределах и соблюдая все правила его приготовления, вы не нанесете вреда вашему здоровью и кроме пользы и удовольствия кофе ничего вам не принесет.

Список литературы

1. Бердымухамедов Г.М. Государственное регулирование социально-экономического развития Туркменистана. Том 1. – А.: Туркменская государственная издательская служба, 2010.

2. Байрамов Р.Б., Рыбакова Л.Е., Пенжиев А.М. и др. Математическая модель для описания теплового режима гелиотеплицы траншейного типа // Гелиотехника. – 1988. – №2. – С. 40-44.

3. Байрамов Р.Б., Рыбакова Л.Е., Пенжиев А.М. и др. Обобщенная математическая модель для описания термических режимов культивационного сооружения траншейного типа // Известия АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. – 1985. – № 3. – С. 12-17.

4. Байрамов Р.Б., Рыбакова Л.Е. Микроклимат теплиц на солнечном обогреве. – Ашхабад: Ылым, 1983.

5. Данильянц И.Э., Пенжиев А.М., Карпаев К. Построение регрессивной зависимости от агрометеорологических факторов развития кофейного дерева в теплицах // Известия АН ТССР. Сер. биол. наук. – 1984. – № 6. – С. 68-71.

6. Дзагания А.М. Болезни кофейного дерева и меры борьбы с ними в Республике Куба // Субтропические культуры. – 1981. – № 6. – С. 137-140.

7. Диначев Л. Азотное питание плодов в условиях Кубы // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1983. – № 5. – С. 6-48.

8. Зерна раздора // Комсомольская правда. – 1988. – №16 августа.

9. Максимец В.П. Контроль качества напитков. Общественное питание. – М.: Экономика, 1988.

10. Нагарный В.Д. Система удобрений тропических плантационных культур и борьба с вредителями. – М., 1976.

11. Нахмедов Ф. Технология кофепродуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

12. Пенджиев А.М. Разработка, создание и исследование гелиотеплицы траншейного типа для выращивания кофейных деревьев: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ашхабад, 1987.

13. Пенджиев А.М. Шипа биринжи ичги. – Ашхабад: Туркменистан, 1990.

14. Пенджиев А.М. Агротехника выращивания дынного дерева (Carica papay L.) в условиях защищенного грунта в Туркменистане: автореф. дис. … д-ра наук. – М., 2000. – 54 с.

15. Пенджиев А.М. Изменение климата и возможности уменьшения антропогенных нагрузок: монография. LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 166 с.

16. Пенджиев А.М. Экологические проблемы освоения пустынь: монография. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 226 с.

17. Пенджиев А.М. Напиток вечной бодрости. Издательство «Ridero», 2015. – 132 с.

18. Рыбакова Л.Е., Пенджиев А.М. Возможность выращивания t кофейного дерева в условиях Туркмении. – Ашхабад: Туркмен-НИИНТИ, 1987.

19. Рыбакова Л.Е., Пенджиев А.М. Тепловой режим гелиотеплицы траншейного типа // Гелиотехника. – 1988. – № 2. – С. 40-44.

20. Рыбакова Л.Е., Пенджиев А.М. Рекомендации по выращиванию кофейных деревьев в условиях солнечной теплицы. – Ашхабад: ТуркменНИИНТИ, 1990.

21. Рыбакова Л.Е., Пенджиев А.М. Гелиотеплицы // Сельский механизатор. – 1985. – С. 31-33.

22. Синягин И.И. Тропическое земледелие. – М.: Колос, 1968.

23. Узунов И.С. Болезни тропических плодовых культур и борьба с ними. – М.: Колос, 1983.

24. Источник: greenrussia.ru/news/sreda/1385-potreblenie-kofe-v-mire.html.

25. Источник: USDA