

МИНИСТЕРСТВО ТОРГОВЛИ УССР

ОБЩЕСТВЕННОЕ ПИТАНИЕ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

ОСНОВАН В 1965 ГОДУ

ВЫПУСК 21

КИЕВ
«ТЕХНИКА»
1985

А. В. ЮЛИН, В. Г. ФЕДОРОВ, А. Ф. МАЗУРЕНКО, кандидаты техн. наук,
Ю. Ф. ЛИТУС

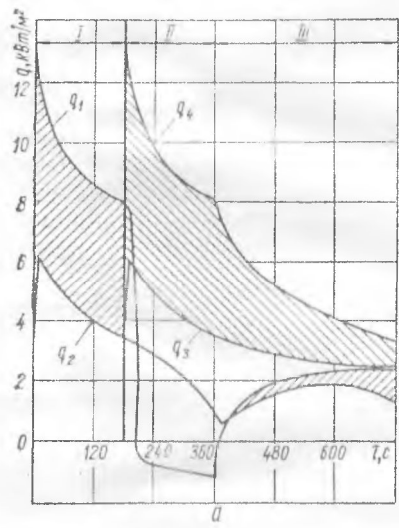
ТЕПЛОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАДИЦИОННОГО СПОСОБА ЖАРЕНИЯ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Тепловая обработка пищевых продуктов на предприятиях общественного питания является одним из основных процессов, определяющих энергозатраты, продолжительность обработки, экономическую эффективность и качественные показатели готовых кулинарных изделий.

При основном (традиционном) способе жарения мясных кулинарных изделий, распространенном на предприятиях общественного питания, передача тепла к изделию происходит в основном за счет теплопроводности, а в качестве теплопередающей среды служит разогретый жир. Мясной полуфабрикат (бифштекс рубленый) кладут на сковородку с жиром, нагретым до температуры 150—160 °С, и обжаривают 3—5 мин с двух сторон до образования поджаристой корочки, а затем доводят до готовности в жарочном шкафу при температуре 250—280 °С (5—7 мин) [3]. Быстрое обезвоживание поверхностного слоя приводит к образованию корочки, которая придает продукту не только приятный внешний вид, специфический запах и вкус, но и сохраняет форму изделия, защищая его от деформации. Установлено [2],

что вкус и запах жареного мяса возникает в результате разложения мясных и жировых веществ при температуре поверхности изделия не ниже 150 °С. При температуре жира выше 180 °С начинается процесс его разложения [1], поэтому интервал температур, при котором можно проводить процесс жарения основным способом, может быть принят от 150 до 180 °С.

Для уточнения и обоснования выбора рациональных режимов жарения мясных рубленых изделий были проведены исследования традиционного способа. Установлено, что для сокращения технологического



процесса и получения качественных изделий при регулируемом подводе тепла к жарочной поверхности более целесообразно принять температуру жира 170 °С, температуру в жарочном шкафу 250 °С, так как при более высокой температуре в шкафу к концу процесса происходит перегрев жира свыше 180 °С.

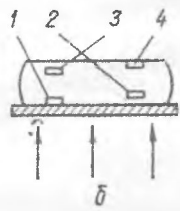


Рис. 1. Кинетика тепловых потоков при жарении рубленого бифштекса основным способом (а) и схема размещения датчиков в изделии (б).

Для изучения количественной характеристики процесса и интенсивности теплоподвода проведено теплотрическое исследование традиционного способа жарения. Для исследований использовались термоэлектрические датчики плотности теплового потока следующих характеристик [4]:

Рабочий диапазон температур	20—170 °С
Рабочий коэффициент	250—850 Вт/(м ² · мВ)
Теплопроводность	0,6 Вт/(м ² · К)
Постоянная времени	До 3 с
Габариты:	
диаметр	17 мм
толщина	1,2 мм

Применение термоэлектрических средств исследования дало возможность определить количество теплоты, поглощаемое полуфабрикатом в процессе жарения.

На рис. 1, а показаны результаты исследования кинетики тепловых потоков при жарении бифштекса рубленого. Процесс жарения разделен на три периода: I — обжаривание полуфабриката на сковороде с одной стороны до образования поджаристой корочки в течение 3 мин;

II — обжаривание с другой стороны на сковороде в течение 3 мин;
 III — доведение изделия до готовности в жарочном шкафу до температуры в центре 80 °С.

Схема расположения датчиков плотности теплового потока в изделии показана на рис. 1,б. Для регистрации термо-ЭДС, генерируемой первичной теплотметрической аппаратурой, использовался самопишущий потенциометр ЭПП-09.

Количество теплоты, подведенное к изделию, может быть рассчитано по формуле $Q = F \int_0^{\tau_r} q d\tau$, где F — площадь поверхности об-
 разца, м²; q — плотность теплового потока, Вт/м²; τ_k — продолжительность процесса, с.

Интегрирование проводили путем планиметрирования площади под линиями тепловых потоков. Количество теплоты, поглощенное изделием за I период, равняется 8,5 кДж. Так как датчик плотности теплового потока регистрирует общее количество теплоты, идущее на прогрев изделия, испарения влаги и эндотермические процессы, то энергия, затраченная на образование корочек, равняется площади, заштрихованной на рис. 1,а и заключенной между кривыми $q_1\tau$, $q_3(\tau)$ и $q_4(\tau)$.

Количество теплоты, идущее на образование корочки в I периоде, равняется 4,6 кДж. По мере поглощения теплоты толщина корочки δ за время обжаривания изменяется (рис. 2). Толщина корочки измерялась штангенциркулем с соблюдением одинаковых условий ее отделения от остальной массы изделия. При $0 < \tau \leq 60$ с толщину корочки измерить практически невозможно, так как она очень эластична. Однако, свыше 60 с закон изменения ее толщины может быть описан уравнением вида $\delta = b\tau$, где b — постоянная скорость углубления поверхности испарения. Постоянную b можно определить как тангенс угла наклона прямой $\delta = f(\tau)$ к оси абсцисс. Тогда уравнение можно представить в виде $\delta = \tau \operatorname{tg} \psi$.

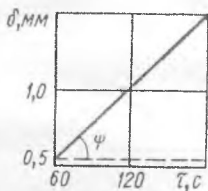


Рис. 2. График изменения толщины корочки изделия во времени.

Во II периоде процесса количество поглощаемой и идущей на образование корочки теплоты приблизительно равняется значениям, полученным в I периоде. Однако во II периоде обработки имеют место потери теплоты в окружающую среду (0,89 кДж или 10,5 %) ранее подведенной к другой поверхности.

На III этапе обработки изделия в жарочном шкафу корочка, соприкасающаяся с дном сковороды, воспринимает 3,6 кДж теплоты, в то время как другая — 0,27 кДж, что приводит к образованию корочек разной толщины, соответственно 2,2 и 1,7 мм.

Просуммировав количество теплоты, поглощаемое изделием в каждом периоде, получим общее количество в процессе жарения, которое составляет 28,2 кДж. На образование двух корочек затрачено 12,8 кДж, что составляет 45,2 % общего количества теплоты.

Для улучшения качества и уменьшения расхода энергии режим жарения необходимо изменить: при температуре жира 170 °С на обжаривание на сковороде с одной стороны 3 мин, с другой — 2 мин, время доведения до готовности в жарочном шкафу при температуре 250 °С — 6 мин. При данном режиме тепловой обработки толщина корочек к концу процесса с обеих сторон равна 1,7 мм, а расход энергии на их образование почти одинаков.

К недостаткам основного способа жарения можно отнести: теплопотери с поверхности изделия, необходимость переворачивания его в процессе тепловой обработки и использование двух тепловых аппаратов, что приводит к значительному повышению энергозатрат и снижению производительности труда.

Список литературы

1. Беляев М. И., Шильман А. З. Совершенствование процессов тепловой обработки продуктов общественного питания. — М.: Экономика, 1975. — 112 с.
2. Большаков А. С., Митрофанов Н. С., Хлебников В. И. Тепловая обработка мяса. — М.: ЦНИИТЭИторговли, 1968. — 52 с.
3. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. — М.: Экономика, 1983. — 720 с.
4. Федоров В. Г. Теплометрия в пищевой промышленности. — М.: Пищ. пром-сть, 1974. — 176 с.

Поступила в редколлегию 15.11.83.