

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА КУР, ЖАРЕННОГО В ПОЛЕ ИНФРАКРАСНОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

Д 33

А.С.Большаков , Н.С.Митрофанов
Г.Л.Солнцева , Г.П.Динариева

Нагревание пищевых продуктов непосредственным воздействием на них инфракрасным излучением (ИК-излучения), вследствие экономичности технологического процесса, возможности механизации и автоматизации, находит все большее применение в пищевой промышленности. Появление в последние годы экономических излучателей позволяет предположить о еще большем распространении этого метода.

Метод нагрева ИК-излучением отличается от традиционных способов большей интенсивностью нагрева, вызванной значительной проникаемостью ИК-излучения.

В настоящей работе приведены результаты сравнительного изучения качества мяса, жаренного ИК-излучением и в обычном жарочном шкафу.

Жарение мяса кур в ИК-поле производили в шкафу с верхним расположением газовых горелок ГИИВ-1, которые имеют температуру излучающей поверхности 1000-1200°K и максимум излучения с длиной волны 2,7-2,9 мкм. Целые тушки кур вращались на вертеле со скоростью 1,0 об/мин на расстоянии от поверхности горелок 320 мм. При этом плотность потока инфракрасного излучения была

равна $1,3 \times 10^4$ Вт/м². Температура воздуха в шкафу при включенных горелках ИК-излучения была равна 150°C (при более высокой температуре воздуха поверхность мяса быстро подсушивалась и подгорала).

Контрольные образцы жарили в электрическом жарочном шкафу, при температуре воздуха 185°C.

Качество мяса кур опытного и контрольного жарения оценивали по физико-химическим (содержанию воды, белка, жира, водоудерживающей способности, усилиям среза и пластичности) и сенсорным (аромату, вкусу, сочности, нежности, общей оценке) показателям.

Определение содержания воды, жира и белка проводили стандартными методами.

Влагоудерживающую способность белков мяса устанавливали как отношение неотделяемой при прессовании воды к содержанию белка ($N \times 6,25$) в мясе. Прессовали навеску мяса 300 ± 20 мг (выбранную на торсионных весах с точностью до 1,0 мг) между двумя листами фильтровальной бумаги при постоянном давлении 60 кг/см² в течение 5 мин.

Усилия среза определяли на приборе ПМ-3, конструкции Болшакова и Фомина, который основан на принципе разрушения образца в камере постоянного объема.

Пластичность определяли по площади пятна, образуемой навеской мяса 300 ± 1 мг, при прессовании ее при постоянном давлении 60 кг/см² в течение 5 мин.

Сенсорная оценка показателей качества мяса (аромата, вкуса, сочности, нежности и общего качества) жареных кур, проводимая подготовленными дегустаторами, определялась по пятибалльной системе (5 баллов — для отличного качества и I балл — для плохого неприемлемого продукта). Отдельно оценивали аромат шкурки и белого мяса методом парного сравнения, при этом контрольный образец

сравнивали с опытными.

Степень различия аромата определяли по интенсивности и желательности. Результаты сенсорного анализа обрабатывали статистическими методами. При этом достоверность различия вычисляли с помощью таблиц Крамера.

В предварительных опытах было найдено, что температура 80°C внутри тушек кур при жарении в поле ИК-излучения достигалась, приблизительно, в два раза быстрее чем в обычном жарочном шкафу. Однако аромат мяса тушек кур, жаренных инфракрасным излучением, был менее интенсивным, чем у контрольных. При жарении до более высоких температур в толще мышц ($90-93^{\circ}\text{C}$) аромат и вкус мяса был несколько выше, чем у контрольных, но при этом имели место большие потери веса. Кроме того было отмечено, что для развития интенсивного аромата и вкуса мяса большое значение имеет продолжительность выдержки продукта в интервале температур (в толще мышц) $60-80^{\circ}\text{C}$.

Для сравнительной оценки качества мяса, обработанного в поле инфракрасного излучения, тушки жарили по двум режимам:

- 1) при одностадийном нагреве до достижения в толще мышц 75°C (продолжительность жарения 22 мин.) и
- 2) при двухстадийном нагреве до достижения в толще мышц 75°C (интенсивный нагрев 17 мин. до температуры в толще мышц 60°C и выдержка при 90°C 18 мин. до температуры в толще мышц 75°C).

Контрольное жарение проводили в электрическом шкафу до температуры в толще мышц 76°C (продолжительность жарения 45 мин.).

Жарение в поле ИК-излучения как по первому, так и по второму режимам характеризуется значительно большим выходом готового продукта по сравнению с контрольным: средний выход $83,2-81,3\%$ -

- для опытных и 69,9%- для контрольных образцов соответственно (уровень значимости $p < 0,002$).

Как в красном, так и в белом мясе контрольных тушек содержится меньше воды и жира, чем в тушках, жаренных в поле ИК-излучения (табл. I). Содержание белка в процентах на сухое вещество в мясе контрольного жарения практически не меняется по сравнению с опытным мясом. При контрольном жарении с мясным соком теряется больше азотистых веществ, чем при жарении в поле инфракрасного излучения (табл. 2).

Таблица I

Содержание воды, белка и жира в жареном мясе кур
(средние значения 8 серий опытов)

Способ жарения	Содержание во- ды, %		Содержание белка (N x 6,25)%		Содержание жира, %	
	Белое мясо	Красное мясо	Белое мясо	Красное мясо	Белое мясо	Красное мясо
В поле ИК-излуче- ния без выдерж- ки	69,5	64,8	26,7	26,3	2,12	6,98
В поле ИК-излучения с выдержкой	69,0	64,2	26,5	27,0	2,75	6,76
Контрольное жарение	67,8	63,5	27,9	28,8	1,95	5,10

Таблица 2

Потери общего азота при жарении 1,0 кг мяса кур
(на костях), кг

Способ жарения	Среднее значение, %	Стандартное откло- нение, %
В поле ИК-излучения без выдержки	0,77	0,056
В поле ИК-излучения с выдержкой	0,84	0,064
Контрольное жарение	1,25	0,130

Влагоудерживающая способность белков мяса (отношение содержания воды, неотделяемой при прессовании, к содержанию белка) выше как в белом, так и в красном мясе, жаренном в поле ИК-излучения, по сравнению с контрольным. В белом мясе кур, жаренном в поле ИК-излучения без выдержки, влагоудерживающая способность равна 0,435, с выдержкой - 0,431, а при контрольном - 0,303. В красном мясе она равна соответственно 0,430; 0,419 и 0,329 ($P < 0,01$).

Достоверных различий усилий среза (см. табл. 3) поперек волокон как для белого, так и для красного мяса при различных вариантах жарения не обнаружено ($P > 0,1$). Не найдено также различий в усилиях среза вдоль волокон для тушек, жаренных в поле инфракрасного излучения с выдержкой, и контрольного жарения. Усилия среза вдоль волокон образцов, жаренных в поле инфракрасного излучения без выдержки, выше для обоих видов мяса ($P < 0,01$), по сравнению с жареными в поле инфракрасного излучения с выдержкой и контрольными (см. табл. 3).

Таблица 3

Усилия среза (г/см^2) поперек и вдоль волокон белого и красного мяса кур, жаренных в поле инфракрасного излучения и контрольного жарения

(средние значения 7 серий опытов)

Способ жарения	Белое мясо		Красное мясо	
	поперек волокон	вдоль волокон	поперек волокон	вдоль волокон
В поле ИК-излучения без выдержки	1740	690	1580	790
В поле ИК-излучения с выдержкой	1800	575	1560	530
Контрольное жарение	1780	540	1600	515

Пластичность мяса в тушках различных вариантов жарения практически одинакова и как для белого, так и для красного мяса, выражается площадью пятна равной приблизительно $7,6 \text{ см}^2$.

Таким образом, из технологических показателей качества только влагоудерживающая способность белков значительно выше у мяса, жаренного в поле ИК-излучения, по сравнению с контрольным. Другие технологические показатели мяса при различных вариантах жарения не имеют значительных различий.

Органолептические исследования мяса показали, что мясо, жаренное в поле инфракрасного излучения с выдержкой имело более высокие сенсорные оценки качества, по сравнению с контрольным, а мясо, жаренное без выдержки, получило более низкую оценку, чем жаренное с выдержкой и контрольное (см. табл. 4).

По консистенции и аромату красное мясо контрольных образцов получило более высокие оценки, чем опытное.

Таблица 4

Сенсорная оценка показателей качества жареного мяса кур
(средние значения 7 серий опытов;
количество дегустаторов - 8)

Способ жарения	Показатели качества мяса в баллах									
	Аромат		Вкус		Консистенция-Сочность				Общая оценка	
	Белое	Красное	Белое	Красное	Белое	Красное	Белое	Красное	Белое	Красное
В поле ИК-излучения без выдержки	3,5	3,2	3,5	3,4	3,8	3,6	3,7	3,5	3,6	3,5
В поле ИК-излучения с выдержкой	3,9	3,5	3,8	3,8	3,9	3,6	3,7	3,6	3,8	3,6
Контрольное жарение	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,7	3,5	3,5	3,8	3,7

Оценка аромата шкурки и белого мяса, проводимая методом парного сравнения, по интенсивности и желательности была выше для образцов, жаренных в поле ИК-излучения с выдержкой, по сравнению с контрольными, а без выдержки, — значительно беднее жаренного с выдержкой, и контрольного.

Полученные результаты сенсорной оценки мяса, жаренного в поле ИК-излучения по различным режимам, подтвердили предположение о развитии более интенсивного аромата и вкуса при выдержке продукта в интервале температур 60-80°C (в толще мышц).

Таким образом, жарение мяса кур в поле ИК-излучения с применением выдержки позволяет получить продукт, превосходящий по технологическим и сенсорным показателям жареное мясо, приготовленное общепринятым способом в электрическом жарочном шкафу.