

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИИ ВЗОРВАННЫХ И ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КРУП В КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. С. ОСТРИК, А. Н. ДОРОХОВИЧ
Киевский технологический институт
пищевой промышленности

В современных условиях и в перспективе одним из решающих факторов интенсификации народного хозяйства становится всемерное усиление режима экономии. Предстоит превратить ресурсосбережение в решающий источник удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства в дополнительном сырье и материалах.

Производство пищевых продуктов, в том числе кондитерских изделий, необходимо организовать с учетом рационального использования сельскохозяйственного сырья. Комплексное его использование — одна из главных задач современной пищевой промышленности — предусматривает полную, эффективную реализацию основных и побочных продуктов переработки.

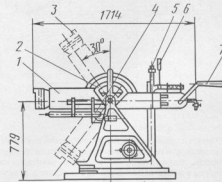
Из новых видов нетрадиционного сырья заслуживают особого внимания экструдированные и взорванные крупы. В этом направлении проводится работа в кубышевском производственном объединении кондитерской промышленности «Россия», Бельском филиале Украинского объединения мельпредприятий Молдавской ССР, на предприятиях Укркондитерпрома, в Киевском технологическом институте пищевой промышленности.

На новый способ производства кондитерских масс на основе экструдированных круп работниками объединения «Россия» получено авторское свидетельство (№ 965891 от 07.09.81). Суть метода заключается в том, что крупа (пшеничная, пшенная, гречневая, кукурузная, манная, ячневая и т. д.), проходя через пресс-экструдер, под действием сдвига и трения и вязкости сжимается и нагревается в конце процесса до температуры 130–200 °С. При этом в результате высокого давления (4 МПа) и температуры материал достигает пластического течения. При выходе из камеры сжатия происходит резкий спад давления и перегретая влага мгновенно превращается в пар, что приводит к разрыву каждой растительной клетки крупы, содержащей влагу. Объем круп при этом увеличивается в 6–20 раз. Полученные пористые гранулы различных размеров после выпрессовывания крупы измельчаются в муку с размерами частиц 10–200 мкм.

На основе такой крупы в объединении «Россия» были разработаны и внедрены новые сорта конфет «Облачко», «Осенняя сказка», «Родные просторы», «Этиль», «Алоушка», «Завосожские», «Рыбный аромат», «Красная рыба», а также драже и вафли.

Для производства взорванных круп имеется аппарат В-35М для термической обработки зерен (рис. 1) представляет собой вращающийся вокруг горизонтальной оси цилиндр 1, установленный на специальной станции 2. С одной стороны цилиндр оборудован герметиче-

чески закрывающейся крышкой 3, укрепленной на шарнире, и специально замыкающим затвором. Кроме вращения вокруг горизонтальной оси, осуществляемого от электродвигателя, возможно перемещение аппарата в вертикальной плоскости. При этом его вручную поворачивают на угол 60° по отношению к горизонтальной оси с помощью специальной рукоятки 7. Для нагрева цилиндра служат расположенные под ним газовые горелки 4, зажигаемые специальным запальником. Аппарат снабжен предохранительным клапаном 5 и выносным манометром 6. Принцип работы аппарата заключается в следующем. Цилиндр устанавливают горловиной вверх, фиксируя его положение специальным фиксатором. В цилиндр загружают 7–8 кг крупы; закрывают крышку, плотно заирая специальным затвором. После этого цилиндр устанавливают с помощью фиксатора в горизонтальное положение, зажигают газовые горелки и включают электродвигатель. Вследствие нагрева цилиндра крупа, находящаяся в нем, начинает испарять влагу. Воздух, находящийся в цилиндре, расширяется, давление в цилиндре поднимается до 10–12 МПа. Достигнув заданного давления (для каждой крупы различное), прекращают подачу газа и вращение цилиндра, его устанавливают в положение для разгрузки. Далее цилиндр освобождают от фиксатора и опускают горловиной вниз, при этом затвор отбрасывается, крышка открывается и крупа из цилиндра выбрасывается в приемный бункер. При снятии давления перегретая влага в зерне превращается в пар, в результате чего зерно взрывается с увеличением объема.



Аппарат В-35М для термической обработки зерен

Одним из основных показателей взорванных зерен является объемная масса. Были подобраны технологические параметры взрывания для различных круп. Исследованиями установлено, что объемная масса воздушных зерен зависит от давления внутри цилиндра и первоначальной влажности несорванного зерна. Если первоначальная влажность снижена, то количество несорванных зерен возрастает; если влажность повышена, то структура взорванных зерен сильно разрушена и наблюдается комокание их после варки. Оптимальной влажностью, при которой можно получить наибольший выход взорванных зерен, является: для риса — 12–13 %, перловой крупы — 14 %, пшеницы — 14–15 %.

Было проведено взрывание зерен при различ-

1 Шолов В. С. *Варьетки кондитерских изделий и крупы добавочные*. — *Хлебопечение и кондитерская промышленность*, 1984, № 10, с. 17–18.

ных давлениях. При взрывании риса давление менялось от 0,7 до 1,0 МПа, при взрывании пшеницы и перловой крупы — от 0,8 до 1,1 МПа. Результаты приведены в табл. 1.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее качественное вспучивание зерен было при следующих параметрах: для риса — при влажности 13% и давлении внутри цилиндра 0,9 МПа; для пшеницы — при влажности 14% и давлении внутри цилиндра 1,1 МПа.

При взрывании зерен в оптимальных условиях объемная масса риса уменьшается в 13,5 раз, пшеницы — в 10 раз, перловой крупы — в 6,7 раза. При этом улучшается структура продукта. Взорванные зерна становятся воздушными, хрупкими, нежными по вкусу, легко разжевываются.

При взрывании не только уменьшается объемная масса круп, но и изменяется их химический состав. Особенно большие изменения претерпевают углеводы, сокращается содержание крахмала, резко увеличивается количество декстринов и других водорастворимых веществ (табл. 2).

Анализ полученных данных показал, что от условий взрывания зависит количество образующихся водорастворимых веществ. По этому показателю можно судить о питательной ценности продукта. Из данных видно, что питательная ценность взорванных зерен намного больше невзорванных. Так, если количество водорастворимых веществ в невзорванном рисе было равно 1,7%, то при взрывании (давление 0,9 МПа) оно увеличилось до 15,6%; соответственно в невзорванной пшенице было 10,1%, во взорванной (давление 1,0 МПа) возросло до 22,9%.

Большое влияние на перевариваемость белков пищевых продуктов оказывает тепловая обработка. Белки при нагревании подвергаются денатурационным изменениям, которые приводят к значительному увеличению скорости их гидролиза протеолитическими ферментами. Перевариваемость белков протеолитическими ферментами пепсином и трипсином определяли по методу А. А. Покровского и Е. Л. Ертанова [«Вопро-

Таблица 1

Зерно, крупа	Применяемая влажность, %	Давление внутри цилиндра, МПа	Объемная масса, г/см ³	
			до взрыва	после взрывания
Рис	13,2	0,7	0,91	0,132
	13,2	0,8	0,91	0,131
	13,2	0,9	0,91	0,087
Пшеница	14,1	1,0	0,91	0,083
	14,1	0,8	0,98	0,151
	14,1	1,0	0,98	0,115
Перловая	14,1	1,1	0,98	0,09
	14,0	0,8	1,05	0,191
	14,0	0,9	1,05	0,176
	14,0	1,0	1,05	0,155
	14,0	1,1	1,05	0,151

Таблица 2

Давление внутри цилиндра, МПа	Удельная масса, г/см ³		Водорастворимые вещества, % на сухое вещество	
	рис	пшеница	рис	пшеница
0,7	0,132	—	6,96	—
0,8	0,101	0,151	10,2	13,3
0,9	0,087	0,115	15,6	18,3
1,0	—	0,092	15,9	22,9
1,1	—	0,090	—	23,8
Контроль (без взрывания)	—	—	1,7	10,1

сы питания», 1965, № 3, с. 33—40). Ферментативную атакуемость белков определяли в сырых и взорванных рисе и пшенице. Установлено, что перевариваемость белков сырого риса и пшеницы существенно отличается от взорванных. Так, если к 6-му часу гидролиза (пепсин 3 н+трипсин 2 н) количество продуктов распада белка в невзорванном рисе составило 100 мкМ на 100 г крупы, то во взорванном рисе — 210 мкМ на 100 г, соответственно в пшенице 16 и 39,5 мкМ на 100 г.

Следовательно, применение взорванного зерна не только расширит местную сырьевую базу при производстве кондитерских изделий, но и повысит их биологическую ценность.