

ХЛѢВОПЕКАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ПО

ХЛѢБОПЕЧЕНІЮ.

Сост. К. И. Дебу.

СЪ 105 РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.



К 1169942

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе А. Ф. ДЕВРІЕНА.

1912.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

I. Историческая справка.—Хлѣбное зерно, его строеніе и составъ. Мука и ея изслѣдованіе.—Исправленіе муки.—Ея храненіе	1—38
---	------

Составъ пшеничнаго зерна вообще и въ частности оболочекъ, мучнистаго зерна и зародыша. Питательность отрубей. Составъ зерна ржи, ячменя, овса, кукурузы. Ржаная мука и ея сорта. Пшеничная мука и ея сорта. Изслѣдованіе муки по наружному виду. Опредѣленіе въ мукѣ золы и жира. Изслѣдованіе клейковины: алейрометръ Боланда, приборъ Либермана и фарипометръ Куниса. Хлороформенная проба Раковича. Испытаніе муки по Боллею. Микроскопическое изслѣдованіе муки. Условія храненія муки. Прибавленіе въ муку различнаго рода минеральныхъ солей. Смѣшиваніе различныхъ сортовъ муки.

II. Послѣдовательность отдѣльныхъ операций изготовленія хлѣба и приготовленіе тѣста	39—76
---	-------

Квашни. Приемы тѣстомѣшенія. Тѣстомѣильныя машины: Ламбера, Клейтона, Делири, Бюро, Полле, Болланда, Вернера и Пфлейдерера, Гочкинсона, Берге-Борбеккера, Ролланда, Томсона, Бертрама, Маршаловскаго, Рудольфа, Датиса, Нейдорфль, Линса, Сезиля, Дагри и Джелла. Тѣстомѣильныя машины для мелкаго производства.

III. Поднятіе тѣста. Хлѣбное броженіе	77—98
---	-------

Исторія вопроса о природѣ хлѣбнаго броженія. Содержаніе спирта въ тѣстѣ и въ хлѣбѣ. Опыты Бутру, Петерса и Дюенсберга. Микроорганизмы хлѣбнаго броженія. Современные представленія о хлѣбномъ броженіи. Дрожжи: прессованныя, жидкія, шотландскія. Закваска и различные способы ея изготовленія.

IV. Приготовленіе тѣста безъ броженія	99—10
---	-------

Способы подъема тѣста Либиха, Горсфорда, Пушера. Другіе пекарныя смѣси и порошки. Хлѣбъ Доллиша. Разрыхленіе тѣста бѣлками, масломъ и т. п.

V. Формованіе хлѣба	109—115
Тѣстоѣлительныя машины. Разсчетъ тѣста. Формованіе караваевъ и булокъ.	
VI. Выпеканіе хлѣба	116—153
Процессы, совершающіеся съ хлѣбомъ въ печи. Разсчетъ тепла, нужнаго для выпеканія хлѣба. Общія соображенія относительно устройства хлѣбопечкарныхъ печей. Классификація печей. Обыкновенная русская печь. Усовершенствованныя русскія печи. Печь генерала Васмунда. Русскія печи съ приспособленіемъ для отапливанія каменнымъ углемъ. Печь Грувели. Печь инженера Станенко. Печь Швида. Печь Вигхорста. Печь Лемана. Печь Стэтера. Телескопическія печи. Добавочныя къ печамъ приспособленія: паробразователи, широметры и т. д. Общія указанія относительно выпеканія хлѣба.	
VII. Припекъ	154—155
VIII. Черствѣніе и болѣзни печенаго хлѣба	155—160
IX. Питательность различныхъ сортовъ хлѣба	161—162
X. Изготовленіе различныхъ сортовъ хлѣба	163—183
Ржаной хлѣбъ обыкновенный. Хлѣбъ паденборнскій и сѣрый. Ситный хлѣбъ. Булки разнаго рода. Вѣнскій молочный хлѣбъ. Англійскій и американскій хлѣбъ. Солёные крендели. Ячменный, овсяный и кукурузный хлѣбъ. Хлѣбъ Гресма. Хлѣбъ Межъ-Мурье. Хлѣбъ Геллавардена. Клейковинный хлѣбъ. Хлѣбъ изъ сухарей.	
XI. Приготовленіе хлѣба изъ цѣлаго зерна	184—187
Способы Сезилл, Зарина и Гелина.	
XII. Приготовленіе корабельныхъ сухарей и галетъ или печеній (бисквитовъ)	188—192

I.

Историческая справка.—Хлѣбное зерно, его строеніе и составъ.—Мука и ея изслѣдованіе.—Исправленіе муки.—Ея храненіе.

Хлѣбъ въ настоящее время составляетъ основу питанія цивилизованнаго человѣка. Рисунокъ первый нагляднѣе всякихъ цифръ показываетъ значеніе хлѣба для человѣка. На рисункѣ этомъ въ одномъ масштабѣ представленъ человѣкъ и каравай хлѣба, съѣденнаго имъ за 70 лѣтъ жизни.

Установить даже приблизительно время изобрѣтенія способа изготовленія хлѣба, въ томъ смыслѣ, какъ мы его теперь понимаемъ, т.-е. изъ разрыхленнаго броженіемъ или другимъ какимъ способомъ тѣста, мы не можемъ, но уже въ очень древнихъ египетскихъ могилахъ Чіапшарелли находилъ разнообразнѣйшіе сорта настоящаго, на закваскѣ изготовленнаго хлѣба. Мы ясно за то можемъ представить себѣ картину развитія хлѣбопеченія,—картину, которую рисовалъ уже Плиній въ своей *Naturalis Historia*.

Сначала человѣкъ потреблялъ въ пищу зерна въ сыромъ видѣ, прямо изъ колоса, затѣмъ онъ сталъ ихъ варить въ водѣ въ такомъ родѣ, какъ мы теперь варимъ рисъ, затѣмъ онъ научился измельчать зерно въ муку и сталъ изъ этой муки сначала варить густыя кашицы, а затѣмъ замѣшанную на водѣ еще болѣе густую кашницу сталъ поджаривать на угляхъ или раскаленныхъ камняхъ. Образцы такихъ гру-

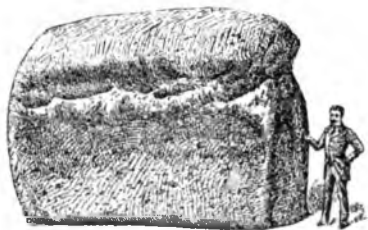


Рис. 1. Каравай хлѣба, съѣдаемый
человѣкомъ за 70 лѣтъ жизни.

быхъ печеныхъ лепешекъ находятъ даже въ свайныхъ постройкахъ. Наиболѣе трудно себѣ представить слѣдующій переходъ отъ лепешекъ къ кислому бродившему и поднявшемуся тѣсту: такой способъ изготовленія тѣста и хлѣба, повидному, возникъ въ Египтѣ и долженъ быть, вѣроятно, поставленъ въ связь съ практиковавшимся тамъ пивовареніемъ изъ ячменя: ячменная же мука въ то время служила и главнымъ матеріаломъ для изготовленія хлѣба. Какъ бы то ни было, мы почти съ увѣренностью можемъ сказать, что приготовленіе квашеннаго хлѣба возникло въ Египтѣ, отсюда перешло къ Евреямъ и Грекамъ, а отъ Грековъ не ранѣе Македонскихъ войнъ стало извѣстнымъ и Римлянамъ. Способъ этотъ, однако, не такъ-то скоро вытѣснилъ изъ общаго употребленія прѣсныя лепешки и только къ верединѣ среднихъ вѣковъ онъ сталъ въ Европѣ преобладающимъ.

Несмотря на свою древность и общераспространенность, а, можетъ быть, отчасти именно въ силу ихъ, физико-химическіе процессы изготовленія тѣста и хлѣбопеченія до послѣдняго времени не достаточно хорошо освѣщены наукой и очень многое въ этомъ производствѣ основано на рутинѣ.

Въ нижеслѣдующемъ изложеніи мы, на ряду съ описаніемъ практическихъ пріемовъ производства, вездѣ постараемся, насколько возможно, освѣтить суть совершающихся въ тѣстѣ и хлѣбѣ процессовъ, такъ какъ только возможно ясное ихъ пониманіе позволитъ идти, не закрывши глаза, и отличать въ установившихся пріемахъ важное отъ неважнаго и даже нужное отъ ненужнаго.

Прежде всего мы познакомимся съ первоначальными продуктами хлѣбопекарнаго производства—т.-е. различнаго рода хлѣбными зернами и мукой изъ нихъ, покажемъ ихъ составъ, способы изслѣдованія и т. п., затѣмъ послѣдовательно опишемъ ходъ хлѣбопеченія, какъ въ общихъ его основаніяхъ, такъ и въ нѣкоторыхъ частностяхъ и, наконецъ, разберемъ недостатки и болѣзни хлѣба. Всюду мы будемъ имѣть въ виду чисто практическія цѣли, какъ крупнаго, такъ и мелкаго домашняго производства, но, повторяемъ, для возможности осуществленія ихъ намъ совершенно необходимо дать всему производству теоретическое обоснованіе.

Хлѣбное зерно. Хлѣбъ пекутъ изъ муки, изготовляемой изъ разнообразнѣйшихъ зеренъ, всего чаще изъ зеренъ пше-

ницы и ржи, нѣсколько рѣже ячменя и кукурузы, далѣе овса, риса, сорго, дурро и т. д. Пшеница, принимая во вниманіе не только Россію, но и другія страны, какъ-ни-какъ, является главнымъ матеріаломъ для хлѣбопеченія и потому пшеничнымъ зерномъ мы прежде всего и главнымъ образомъ и займемся.

Однимъ изъ главныхъ, наиболѣе важныхъ, обуславливающихъ его цѣнность, составныхъ частей пшеничнаго зерна является бѣлковое вещество, носящее названіе клейковины и являющееся, однако, не химическимъ индивидуомъ, а по-видимому смѣсью глютина, фебрина, казеина, гліадина, муцедина и фосфорнокислыхъ солей магнія и кальція. Клейковина легко, сравнительно, можетъ быть выдѣлена изъ пшеничной муки въ видѣ эластичной, клейкой массы при промываніи струей воды въ кисеинномъ мѣшечкѣ пшеничнаго тѣста. Вещества безазотистыя и растворимыя бѣлковыя уносятся водой сквозь кисею и клейковина такимъ образомъ отъ нихъ отмывается.

Далѣе зерно содержитъ большія количества крахмала, воду, минеральныя соли и клетчатку, а также нѣкоторое количество жировъ и растворимыхъ бѣлковъ-альбуминовъ. Клетчатка, въ томъ видѣ, какъ она выдѣляется изъ зерна, является смѣсью клеточныхъ оболочекъ и состоитъ главнымъ образомъ изъ собственно клетчатки и такъ называемыхъ пентозановъ. Кромѣ крахмала въ пшеничномъ зернѣ есть небольшія количества и другихъ углеводовъ—декстрина, мальтозы и ксилозы (въ отрубяхъ, т.-е. въ периферическихъ клеточныхъ слояхъ зерна). Вотъ по Пелиго приблизительный количественный составъ пшеничнаго зерна:

Воды	14,0
Жиры	1,2
Азотист. веществъ нерастворим.	12,8
„ „ растворим.	1,8
Декстрина	7,2
Крахмала	59,7
Клетчатки	1,7
Минеральн. солей	1,6

 100,0

Анатомически, имѣя въ виду чисто практическія цѣли, зерно можно раздѣлить на слѣд. три главныя части: оболочку, мучнистое ядро и зародышъ.



Рис. 2. Анатомическое строение пшеничнаго зерна.

На рис. 2 буквой *а* обозначенъ зародышъ, буквой *б* ядро и буквой *с* оболочка. На эти же три части зерно можно раздѣлить на жерновомъ поставѣ мельницы, но только при этомъ съ оболочкой обычно отходитъ такъ называемый алеироновый слой кѣтокъ, находящійся непосредственно подъ оболочкой и очень богатый азотистыми веществами. На рис. 3, представляющемъ въ сильно уве-

личенномъ видѣ поперечный разрѣзъ черезъ оболочку зерна, кѣтки алеироноваго слоя обозначены буквой *ф*.

Посмотримъ теперь, какъ распределяются вышеуказанныя нами вещества между тѣми тремя частями зерна, на которыя его можно разложить на мельницѣ. Это разсмотрѣніе позволитъ намъ сдѣлать нѣкоторые выводы относительно сравнительнаго питательнаго значенія этихъ частей зерна и пригодности ихъ для хлѣбопеченія.

Средній составъ оболочекъ таковъ: воды 11,55%, зола 4,49%, кѣтчатки 54,32%, остальныхъ безазотистыхъ веществъ 5,06%, жира 5,60%, азотистыхъ веществъ 18,98%. Алеироновый слой въ частности содержитъ: воды 7,18%, зола 3,38%, кѣтчатки 28,89%, жира 5,60%, азотистыхъ веществъ 15,32%.



Рис. 3. Строение оболочки пшеничнаго зерна.

Зародышъ, въ томъ видѣ, какъ онъ отдѣляется на мельницѣ, т.-е. съ примѣсю равнаго, а иногда и нѣсколько большаго количества ядра и оболочекъ, имѣеть составъ очень переменный, но главный характеръ его будетъ намъ ясенъ изъ состава чистаго, отдѣленнаго искусственно отъ ядра и оболочекъ, зародыша. Составъ этотъ таковъ:

Воды	11,55	%
Зола	5,60	„
Клѣтчатки	9,31	„
Жиры	12,50	„
Другихъ безазотист. вец. .	19,75	„
Азотист. вец. раствор. . .	19,75	„
„ „ нерастворим.	19,32	„
		100,18 %

Мучнистое ядро, наконецъ, состоитъ почти исключительно изъ крахмала и клейковины съ очень небольшою примѣсю клѣтчатки. Составъ ядра въ общемъ будетъ одинаковъ съ составомъ пшеничной крупитчатой муки и его можно приблизительно выразить такъ:

Воды	13,37	%
Зола	0,48	„
Клѣтчатки	0,29	„
Жиры	0,94	„
Крахмала	69,30	„
Другихъ безазотистыхъ вец.	5,41	„
Азотистыхъ веществъ . . .	10,21	„

Для полноты картины надо прибавить, что соотношеніе между отдѣльными частями пшеничнаго зерна таково:

Оболочка	14,36	%
Зародышъ	1,43	„
Мучнист. ядро	84,21	„

Легко изъ приведенныхъ чиселъ видѣть, что оболочки очень богаты азотистыми (бѣлковыми) веществами и что большая часть ихъ находится въ алеироновомъ слое. Высоко также въ нихъ содержаніе жира и минеральныхъ солей.

Безазотистыхъ веществъ въ оболочкахъ немного и состоятъ они, главнымъ образомъ, изъ пентозановъ и ксилозы. Зародышъ особенно богатъ жиромъ и азотистыми веществами, но въ немъ не мало и безазотистыхъ веществъ, при чемъ эти послѣдніе состоятъ, главнымъ образомъ, изъ декстрина. Въ азотистыхъ веществахъ зародыша надо отмѣтить значительное содержаніе энзимовъ, т.-е. соединений, способныхъ вызвать тѣ или иные процессы ферментативнаго характера. Жиръ, выделяемый изъ зародыша, имѣетъ сиропообразную консистенцію и обладаетъ весьма большою способностью къ окисленію. Оставленный на два-три дня въ соприкосновеніи съ воздухомъ онъ совершенно осмоляется и приобретаетъ яено прогорклый вкусъ.

Съ практической точки зрѣнія очень важенъ вопросъ объ усвояемости отдѣльныхъ частей зерна. Мучнистое ядро зерна, какъ можно легко убѣдиться опытомъ перевариванія *in vitro*, растворяется (слѣд. усваивается) сполна, нераствореннымъ остается очень небольшое количество паренхиматозныхъ клѣточныхъ оболочекъ.

Что касается зародыша, то абсолютное его питательное значеніе очень велико въ виду богатства его жиромъ, бѣлковыми веществами (притомъ растворимыми бѣлками) и углеводами, но принимая во вниманіе, что зародышъ составляетъ всего-на-всего 1.43% всего зерна, мы не много подымаемъ общую питательность хлѣба, если въ муку переведемъ и весь зародышъ. Содержаніе питательныхъ веществъ зародыша въ пересчетѣ на все зерно составитъ всего: для азотистыхъ веществъ 0,6%, для жира 0,2% и для углеводовъ 0,3%. Съ другой стороны мы знаемъ, что содержащееся въ зародышѣ жирное масло легко прогоркаетъ и есть полный расчетъ, хотя бы цѣною нѣкотораго уменьшенія питательности хлѣба, уменьшить въ немъ содержаніе этого портящагося элемента.

Вообще клѣточки зародыша и клѣточки, прилегающія къ нему, въ силу содержанія энзимовъ являются не только сами легко мѣняющими свой составъ, но и вызывающими подобнаго рода измѣненія въ остальной мукѣ.

Остаются оболочки. Отбрасывать отруби или нѣтъ при изготовленіи хлѣба—вопросъ, одно время горячо дебатировавшийся извѣстными химиками и фізіологами. Алейроновый

слой клѣтокъ въ отношеніи азота является въ два раза болѣе питательнымъ, чѣмъ лучшая мука изъ ядра: онъ содержитъ около 4% азота, а весь его по отношенію къ вѣсу всего зерна составляетъ около 8,8%. Либихъ, принимая во вниманіе это обстоятельство, въ одной изъ своихъ статей выражается такъ: „Просѣиваніе муки отъ отрубей представляетъ операцію, только улучшающую наружный видъ муки; отдѣленіе отъ муки отрубей съ точки зрѣнія питанія скорѣе вредно, чѣмъ полезно.“ Положеніе это, поддерживаемое авторитетомъ такого ученаго, какъ Либихъ, безъ достаточной провѣрки вошло въ широкую публику, да и очень многіе медики приняли его на вѣру. Лучшее сужденіе о необоснованности такого сужденія мы можемъ найти у Грегема: „Тѣ,—говоритъ онъ,—кто, основываясь исключительно на данныхъ химическаго анализа, настаиваютъ на питательномъ значеніи отрубей и не одобряютъ выдѣленія ихъ изъ муки, должны, чтобы оставаться послѣдовательными, приглашать насъ питаться сѣномъ, овсяной соломой и льняными и хлопчатниковыми жмыхами, веществами весьма богатыми питательными матеріалами“.

Питательныя вещества алеироноваго слоя заключены въ очень толстостѣнныхъ клѣткахъ и раньше, чѣмъ ими воспользоваться, организмъ долженъ разрушить оболочки этихъ клѣтокъ. Прямые опыты показываютъ, что это разрушеніе не подъ-силу пищеварительному органу человека. Эме Жераръ въ этомъ отношеніи ставилъ такіе опыты: вымачиваніемъ въ теплой водѣ онъ липалъ по возможности всѣхъ растворимыхъ веществъ пшеничные отруби, затѣмъ высушивалъ ихъ при 100° и давалъ въ исключительную пищу человеку. Оказалось, что такіе отруби, пройдя черезъ пищеварительный аппаратъ человека, не измѣняли свою структуру. На рис. 4 изображена часть



Рис. 4. Оболочка зерна послѣ прохождения черезъ пищеварит. каналъ человека.

оболочки пшеничнаго зерна, выдѣленной изъ экскрементовъ челоѣка. Сравнивъ съ рис. 3, мы ясно увидимъ почти нетронутый рядъ крупныхъ алевроновыхъ клѣтокъ. Анализъ оболочекъ показалъ, что при проходѣ черезъ пищеварительный аппаратъ челоѣка онѣ потеряли въ вѣсѣ всего 8,5⁰%. Азотистыхъ веществъ до перевариванія и вымачиванія онѣ содержали 18,75⁰%, послѣ вымачиванія 16,35⁰% и послѣ прохожденія черезъ пищеварительный аппаратъ 15,82⁰%. Пересчитывая усвоенный организмомъ бѣлокъ и принимая во вниманіе то его количество, которое было вымыто водою и, слѣдовательно, также могло бы быть усвоеннымъ, на вѣсѣ всего зерна, получимъ ничтожную цифру въ 0,4⁰% бѣлка, который могъ-бы быть воспринятъ организмомъ изъ хлѣба съ отрубями.

Другіе ученые, повторявшіе опыты Эме Жерара, нашли, что не только азотистыя вещества отрубей почти не усвоятся челоѣкомъ, но что раздраженіе пищеварительнаго канала (кишечъ) отрубями ведетъ къ болѣе быстрому прохожденію по немъ пищи и вслѣдствіе этого понижается вообще усвояемость даже ея растворимыхъ частей.

Что касается заключающихся въ оболочкахъ безазотистыхъ веществъ — пентозановъ, то они при гидролизѣ даютъ ксилозу и арабинозу, питательное значеніе которыхъ для челоѣка по меньшей мѣрѣ сомнительно.

Съ другой стороны оболочки вносятъ въ хлѣбъ нѣкоторыя нежелательныя свойства: растворимая часть ихъ обладаетъ послабляющимъ свойствомъ и, кромѣ того, содержитъ особое вещество, темнѣющее при окисленіи кислородомъ воздуха въ условіяхъ приготовленія хлѣба и придающее темную окраску всему хлѣбу. Эта темная окраска еще усиливается отъ воздѣйствія на крахмалъ особаго энзима — амилаза — опять-таки содержащагося въ растворимой части отрубей.

Не рѣшаясь категорически высказаться за или противъ отрубей въ хлѣбѣ, думаемъ, что имѣемъ право все же сказать, что если и допускать ихъ въ хлѣбѣ, то непременно возможно мелко измолотыми. Тогда, по крайней мѣрѣ, организмъ будетъ усваивать содержимое тѣхъ алевроновыхъ клѣтокъ, оболочки которыхъ разорваны.

Что несомнѣнно увеличивается въ хлѣбѣ съ отрубями, это количество усвояемыхъ минеральныхъ, главнымъ образомъ, фосфорнокислыхъ солей.

Перейдемъ теперь къ другому важному злаку—ржи. Анатомическое строеніе зерна ржи таково же, какъ и пшеницы. Составъ, какъ показываютъ слѣдующія данныя анализа Вундера, также не сильно, въ концѣ-концовъ, разнится.

	Цѣлое зерно.	Мучн. ядро зерна.	Отруби.
Вода	16,95	13,62	10,01
Клѣтчатка . . .	1,38	0,94	4,30
Азот. вѣщ. . .	8,96	8,06	13,85
Безазот. вѣщ. .	70,67	76,59	66,03
Зола	2,04	0,96	5,81

Для болѣе сравнимости приведемъ еще данныя болѣе подробнаго анализа Пилитца для ржаного зерна цѣликомъ:

Воды	13.85 ⁰ / ₁₀₀
Жиры	2,17 „
Азотист. вѣщ. нераств.	9,11 „
„ „ „ раствор.	3,33 „
Декстрина	4,97 „
Глюкозы	1,87 „
Крахмала	55,41 „
Клѣтчатки	3,93 „
Золы	1,45 „

Чрезвычайно существенна и важна съ практической точки зрѣнія разница въ свойствахъ содержащейся въ пшеничномъ и ржаномъ зернѣ клейковины. Клейковина ржаного зерна почти не обладаетъ вязкостью и способностью собираться въ комокъ при вымываніи муки струей воды въ мѣшечкѣ. Сверхъ того клейковина ржи обладаетъ способностью въ смоченномъ водою видѣ быстро пріобрѣтать темную окраску.

Ячменное зерно по анатомическому строенію нѣсколько отличается отъ строенія зерна пшеничнаго и ржаного, главнымъ образомъ инымъ характеромъ алейроновыхъ клѣтокъ и расположеніемъ ихъ въ нѣсколько рядовъ. Клейковина ячменя по своимъ свойствамъ стоитъ близко къ клейковинѣ ржи и также не обладаетъ достаточной эластичностью. Вотъ химическій составъ ячменнаго зерна цѣликомъ по анализамъ Пилитца и ячменныхъ отрубей по анализамъ Ф. Бибра:

	Цѣлое зерно.	Отрубл.
Воды	13,88 0/0	12 0/0
Жи́ра	2,66 "	2,96 "
Азотист. вещ. нераств. . .	12,43 "	14,84 "
" " раствор. . .	1,77 "	
Декстрина	1,70 "	—
Глюкозы	2,43 "	1,09 "
Крахмала	54,07 "	42,08 "
Клѣтчатки	7,76 "	19,04 "
Золы	2,33 "	—

Составъ золы оказывается очень отличнымъ отъ таковой же пшеницы. Ячменная зола значительно бѣднѣе фосфоромъ и *богаче кремніемъ*.

Овесъ имѣетъ алеироновыя клѣтки расположенными въ одинъ рядъ. Клейковина какъ у ячменя. Вотъ результаты анализова овса въ оболочкѣ и ободрапнаго (данныя Пилитца и Пожжіали):

	Цѣлое зерно.	Ободр. зерно.
Воды	13,61 0/0	14,24 0/0
Жи́ра	4,20 "	6,11 "
Азотист. вещ. нераств. . .	10,36 "	11,25 "
" " раствор. . .	2,30 "	—
Декстрина	1,25 "	—
Глюкозы	0,32 "	—
Крахмала	45,78 "	61,85 "
Клѣтчатки	16,21 "	3,46 "
Золы	3,56 "	3,09 "

Зерна кукурузы представляютъ значительныя отличія отъ до сихъ поръ нами рассмотрѣнныхъ. Оболочка у нихъ значительно болѣе груба и „деревянна“, зародышъ значительно большаго объема; ядро въ общемъ роговидно и мучнисто только по соосѣдству съ зародышемъ. Алеироновый слой состоитъ изъ одного слоя клѣтокъ. Клейковина при обработкѣ муки водою въ комокъ не собирается. Вотъ аналитическія данныя Пилитца для зерна кукурузы:

	Цѣлое зерно.	Отрубл.
Воды	13,89 0/0	11,8 0/0
Жи́ра	4,36 "	3,8 "

царить полная неупорядоченность и чуть не каждая крупная мельница имѣетъ свои собственные обозначенія.

По свѣдѣніямъ Московской городской управы, на рынокъ въ Москвѣ имѣются слѣдующіе сорта ржаной муки: 1-ый сортъ, наивысшій—пеклеванная, 2 с.—сѣянная, 3 с.—ситовая, 4 с.—обдирная, 5 с.—обойная и 6 с., самый низшій—обыкновенная или поперечная. Главная разница между этими сортами муки въ содержаніи какъ крупныхъ, такъ и мелко перемолотыхъ отрубей. Всѣ эти сорта муки, кромѣ того, могутъ быть сыромолотными или овинными, въ зависимости отъ того, какая, сыромолотная или овинная, рожь размалывалась на муку.

Пшеничная мука имѣетъ три главныхъ, основныхъ сорта: наивысшій—крупчатка, затѣмъ—первачъ и, наконецъ, выбойка. Но даже въ этихъ крупныхъ подраздѣленіяхъ нѣтъ въ Россіи единства и первачъ съ одной мельницы оказывается по цвѣту и содержанію перемолотыхъ отрубей совершенно отличнымъ отъ первача другой мельницы. Москва различаетъ три нами приведенныхъ главныхъ сорта муки, въ Воронежѣ ихъ насчитываютъ пять: крупчатка, первачъ, подрукавная, сѣрая и выбойка, въ Саратовѣ мука классифицируется еще иначе и т. д. Каждый сортъ пшеничной муки, кромѣ того, дѣлится на рядъ номеровъ, которые опять-таки не всюду одинаковы. Всего больше номеровъ крупчатки: наиболѣе обычное дѣленіе ея таково: наивысшій сортъ—куличная—№ 00, далѣе конфетная—№ 0, затѣмъ идутъ №№ отъ 1 до 6. Чрезвычайно для хлѣбопеченія важно, кромѣ того, сортъ и видъ пшеницы, изъ которой мука приготовлена: интересно различать по крайней мѣрѣ муку изъ твердыхъ и мягкихъ породъ пшеницы, изъ пшеницы яровой и озимой. Очень многія мельницы различаютъ муку озимой и яровой пшеницы различнаго цвѣта клеймами. Мѣшки съ озимой мукой клеймятся краснымъ цвѣтомъ, а съ яровой синимъ. Въ книгѣ Ф. Пуша. „Das Bäckerbuch“ мы находимъ такую выдержку изъ письма одного нѣмецкаго булочника въ Петербургъ, касающуюся русской муки:

„Лучшей мукой для булочнаго производства считается Волжская мука изъ „перерода“ и мука изъ озимой пшеницы изъ Ростова на Дону; мука изъ малороссійскихъ и новороссійскихъ губерній и юго-западнаго края, извѣстная

подъ названіемъ „еврейской муки“, ставится значительно ниже. Главная разница между ними въ количественномъ содержаніи клейковины. Въ еврейской мукѣ ея на столько немного, что она можетъ быть сама по себѣ употребляема только на ситникъ, да на такіе продукты, какъ постные баранки. Въ булки высокаго достоинства муку эту можно употреблять только въ смѣси съ волжской изъ твердыхъ сортовъ пшеницы“. Относительно сортовъ муки цитируемый нами авторъ говоритъ, что высшій сортъ волжской муки обозначается голубымъ штемпелемъ № 1, далѣе слѣдуетъ красный штемпель № 1, затѣмъ голубой 2 и красный № 2, ниже идутъ черные штемпеля №№ 1—3. Еврейская мука обозначается: 0000-высшій сортъ и слѣдующіе 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4 и 5. Ростовская мука лучшая извѣстна подъ маркой 0, затѣмъ идутъ №№ 1, 2, 3, 4 и 5.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію тѣхъ способовъ, при помощи которыхъ можно отличить доброкачественную, не фальсифицированную муку и приблизительно хотя опредѣлить ея достоинство.

Первое сужденіе о мукѣ получаютъ при наружномъ ея осмотрѣ. Хорошая пшеничная мука въ тонкомъ слое должна быть желтовато-бѣлаго, а ржаная сѣровато-бѣлаго цвѣта: вкусъ ея долженъ быть чуть сладковатый, безъ горькаго или кислаго привкуса: при разжевываніи она не должна хрустѣть, запахъ должна имѣть пріятный. На ощупь мука должна быть мелко-зернистой, сухой: опущенная въ муку рука не должна ощущать впечатлѣнія холода. При сдавливаніи въ кулакъ мука должна образовывать комокъ, сейчасъ же затѣмъ рассыпающійся. Если мука, съ разжатіемъ пальцевъ, остается въ видѣ комка, но послѣдній легко разваливается, то это признакъ муки средней влажности: если же комъ муки представляетъ плотную массу и съ трудомъ разваливается, то это признакъ муки сырой.

Пробу на цвѣтъ лучше всего производить такимъ образомъ: на полированную, выкрашенную въ черный цвѣтъ дощечку насыпаютъ щепотку муки и разравниваютъ ее въ правильную прямоугольную кучку, толщиною въ 6—8 мм. Всего лучше для этого щепотку придавить сверху стеклянной гладкой, шлифованной пластинкой и стороны полученнаго пласта обрѣзать ножомъ. На ту же дощечку насыпаются

другія пробы муки, точно также выравниваются, и затѣмъ всѣ прямоугольныя кучки сдвигаются одна къ другой, такъ что получается непрерывная полоска изъ нѣсколькихъ сортовъ муки. Разсматривая ее на свѣтъ, легко различить малѣйшіе оттѣнки въ окраскѣ, а также разобрать и даже приблизительно на глазъ опредѣлить количественно постороннія примѣси и кусочки отрубей, довольно рѣзко выступающіе въ видѣ черныхъ и красныхъ точекъ. Пекаръ предлагаетъ такія пробы предварительнаго разсматриванія погружать въ чистую воду или въ воду съ прибавкой нѣсколькихъ капель крупкой сѣрной кислоты, для чего пластинку съ пробамъ въ наклонномъ положеніи опускаютъ на нѣсколько минутъ въ сосудъ съ водою. Въ такомъ образомъ обработанной мукѣ становятся особенно ясно видными отруби. Пекаря часто пробуютъ муку, смачивая щепотъ ея слюной — свѣтлый цвѣтъ такой смоченной муки признакъ ея свѣжести; лежащая мука принимаетъ темную окраску (проба эта касается главнымъ образомъ ржаной муки).

Въ *Encyclopédie-Roret* („Boulangier“) даются слѣдующіе способы простого распознаванія качествъ муки: 1) положивъ на ладонь щепотку муки и поднявъ ладонь на уровень глазъ, разсматриваютъ муку по возможности на хорошемъ разсѣянномъ свѣтѣ: при этомъ легко видѣть толщину помола муки, ея цвѣтъ и опредѣлить, много или мало отрубей она содержитъ; 2) на ладони замѣшиваютъ немного муки въ тѣсто съ $\frac{1}{3}$ по вѣсу воды. Если при этомъ получается тѣсто не слишкомъ жидкое, не лишающее сильно къ рукѣ, въ достаточной мѣрѣ упругое, т. е. растягивающееся въ различныхъ направленіяхъ, не разрываясь, и если этотъ комокъ тѣста, оставленный на воздухѣ, довольно быстро твердѣетъ — мука хороша. Если, наоборотъ, тѣсто получается слишкомъ жидкимъ, сильно липнетъ къ ладони, легко разрывается при растягиваніи — мука достоинства не высокаго; 3) замѣшиваютъ 1 ф. муки (дѣло идетъ о мукѣ пшеничной), съ $\frac{1}{2}$ ф. холодной воды и промываютъ полученное тѣсто на ситѣ струей воды до тѣхъ поръ, пока черезъ сито не пойдетъ совершенно прозрачная вода. Остатокъ, представляющій собою почти чистую клейковину, взвѣшиваютъ. Вѣсъ ея для хорошей пшеничной муки долженъ быть отъ 12 до 15 золотниковъ. Малый вѣсъ оставшейся клейковины, коричневая окраска

или примѣсь большого количества отрубей покажетъ, что мука плохая. Надо обращать при этомъ вниманіе и на эластичность клейковины; клейковина здороваго зерна (дѣло идетъ о зернѣ пшеничномъ) должна въ высокой степени обладать эластичностью.

Относительно количества отрубей, даже мелко измолотыхъ и потому на глазъ совершенно не замѣтныхъ, если мука исключительно получалась на вальцевыхъ поставкахъ, можно прекрасно судить по содержанію въ ней золы. Мы видѣли выше, что содержаніе золы въ оболочкахъ зерна превосходитъ таковое же въ мучнистомъ зернѣ приблизительно въ 10 разъ. Отсюда понятно увеличеніе количества золы въ мукѣ при содержаніи въ ней отрубей. При перемалываніи зерна, однако, на жерновыхъ поставкахъ при нѣскольکو слабыхъ камняхъ въ муку попадаютъ стирающіяся ихъ частицы и увеличеніе золы въ мукѣ въ этомъ случаѣ обязано этому обстоятельству, а не содержанію отрубей. Золу въ мукѣ опредѣляютъ прокаливаніемъ навѣски въ пять граммовъ въ фарфоровомъ тиглѣ въ муфелѣ. Прокаливаніе ведется медленно, чтобы избѣжать плавленія фосфорнокислыхъ солей, которые заплавили бы при этомъ частицы угля.

Чѣмъ лучше мука (это опять таки касается главнымъ образомъ муки пшеничной и отчасти кукурузной), тѣмъ меньше въ ней содержаніе жира. Куличная пшеничная мука, напр., содержитъ жира всего немного болѣе полу-процента, а въ мукѣ № 6 это содержаніе подымается до двухъ процентовъ и выше. Такимъ образомъ, опредѣленіемъ содержанія жира можно до извѣстной степени характеризовать сортъ и качество муки. 5 гр. муки взбалтывается въ пробирномъ цилиндрикѣ съ 25 куб. сант. петролейнаго эфира и оставляется затѣмъ въ покой, пока не осядетъ мука. Отбираютъ эфирнаго слоя 5 куб. сант., отгоняютъ эфиръ, взвѣшиваютъ осадокъ и разсчитываютъ полученный вѣсъ жира въ ‰

Для пшеничной муки, однако, наиболѣе важно знать содержаніе клейковины и ея свойства—способность поглощать воду и вспучиваться. Количественное опредѣленіе содержанія клейковины всего проще производится по способу Робина. Изъ опредѣленной навѣски муки уксуcной кислотой выщелачиваютъ всю клейковину и судятъ о ея количествѣ по удѣль-

ному вѣсу полученнаго раствора. Мы не входимъ въ подробности этого способа и не указываемъ крѣпости кислоты и другихъ условій опредѣленія — все это интересующіеся найдутъ въ наставленіи къ прибору Робина, безъ котораго все-равно опредѣленія сдѣлать нельзя. Въ Россіи на складахъ химическихъ приборовъ ареометра Робина не имѣется и его надо выписывать изъ Франціи.

Вѣсовымъ способомъ опредѣленіе клейковины въ мукѣ производится такъ: изъ 25 гр. муки и 12 гр. воды замѣшивается тѣсто, оставляется на $\frac{1}{4}$ часа въ покое и затѣмъ промывается въ чашкѣ холодной водою до полного удаленія крахмала. Крахмальная вода при этомъ спускается черезъ сито, чтобы удержать обрывки клейковины. Когда крахмалъ будетъ весь вымытъ, клейковина обжимается пальцами, кладется въ чашечку и взвѣшивается во влажномъ состояніи, потомъ обливается крѣпкимъ спиртомъ и оставляется съ нимъ на сутки для извлеченія воды. Далѣе чашечка помещается на водяную баню для испаренія спирто-водной смѣси и клейковина высушивается при 100^0 — 104^0 въ теченіе часовъ 6, до постояннаго вѣса. Чѣмъ выше содержаніе клейковины въ мукѣ, тѣмъ въ общемъ лучше. Мука должна считаться также тѣмъ лучше, чѣмъ больше разница между вѣсомъ клейковины сырой и высушенной и чѣмъ, слѣдовательно, она больше удерживаетъ воды.

Качества клейковины опредѣляются испытаніемъ ея въ алейрометрѣ Болаанда, или болѣе новымъ приборѣ Либермана. Рис. 5 показываетъ устройство прибора Болаанда. Въ жестяномъ кожухѣ *A* внизу имѣется мѣсто для спиртовой лампы *S*, а вверху укрѣпляется масляная баня *B*, прикрываемая крышкой *C*, снабженной снизу закрытымъ, а сверху открытымъ цилиндромъ

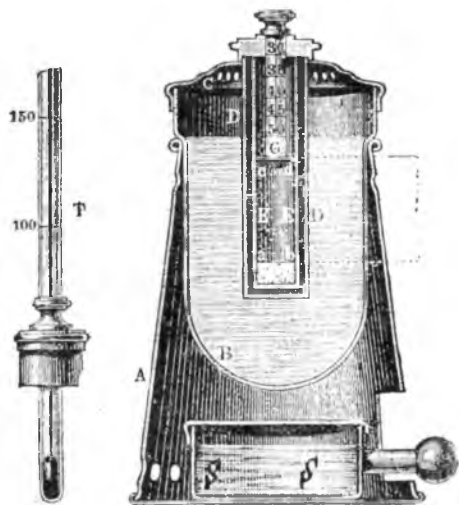


Рис. 5. Алейрометръ Болаанда.

DD. Цилиндрикъ этотъ, разъ крышка поставлена на мѣсто, погруженъ въ масло бани *B*; въ него можетъ вставляться либо термометръ *T*, изображенный на рисункѣ съ боку, либо второй цилиндрикъ *EE*, длиною 11 сант., а діаметромъ около 2,5 сант., представленный у насъ погруженнымъ въ баню. Этотъ послѣдній цилиндрикъ и есть собственно алейрометръ. Онъ имѣетъ крышку и въ ней можетъ передвигаться вверхъ и внизъ стерженець *G*, длиною въ 6 сант., съ нанесенной на немъ шкалой. Внизу этотъ стерженець несетъ поршнець, довольно плотно входящій въ трубку *EE*. Шкала начинается отъ поршня цифрой 25 и заканчивается наверху цифрой 50. Каждое дѣленіе шкалы носитъ названіе градуса: 25 такихъ градусовъ отвѣчаютъ высотѣ, на которую заполнится трубка *EE* при помѣщеніи въ нее 7 гр. чистой клейковины (сырой).

Опредѣленіе подъемной способности клейковины какой либо пробы муки производится такъ: замѣшанное изъ 30 гр. воды тѣсто промываютъ водою до полного удаленія всего крахмала (пока вода не будетъ стекать съ него совершенно прозрачной). Отмытую такимъ образомъ клейковину отжимаютъ отъ избытка воды и затѣмъ берутъ изъ нея навѣску въ 7 гр., скатываютъ эту навѣску въ шарикъ, припудриваютъ картофельной мукой и помѣщаютъ въ трубку *EE*, слегка смазанную масломъ. Стержень съ поршнемъ при этомъ придвигаютъ до самаго 25 дѣленія. Вынувъ алейрометръ изъ масляной бани, замѣняютъ его термометромъ и нагреваютъ баню, пока онъ не покажетъ 150°. При этой температурѣ термометръ обратно замѣняютъ алейрометромъ и нагреваніе бани поддерживаютъ въ теченіе 10 минутъ. Лампу тушатъ и, подождавъ еще 10 минутъ, вынимаютъ приборъ изъ масляной бани и наблюдаютъ, на сколько градусовъ вспучившаяся клейковина выдвинула изъ трубки *EE* поршнець со стерженькомъ.

Мука, клейковина изъ которой вовсе не подыметъ стерженька, совершенно для хлѣбопеченія не пригодна. Показаніе подъема въ 32°—36° отвѣчаетъ мукѣ хорошаго качества. Для особенно высокихъ сортовъ муки подъемъ опредѣляется 40°—45° и даже выше.

Приборъ Либермана, дающій, по словамъ специалистовъ, болѣе надежныя показанія, представленъ схематически на

рис. 6. Онъ состоитъ изъ масляной бани съ водомѣрнымъ стекломъ *Н*. На штативѣ *Е* могутъ быть укрѣплены

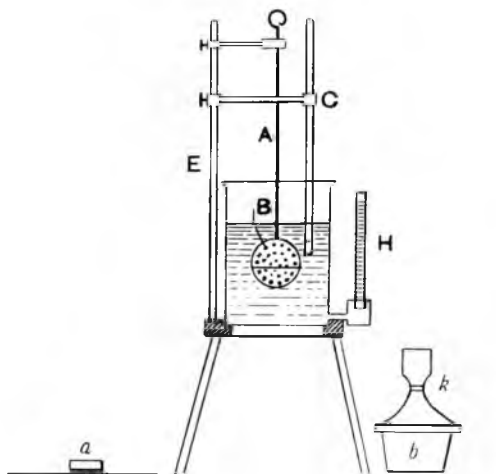


Рис. 6. Приборъ для испытанія муки Либермана.

погруженные въ баню термометръ *С* и укрѣпленный на стержнѣ *А* полый ситчатый шаръ *В*, состоящій изъ двухъ половинокъ. Баня можетъ нагреваться горѣлкой любого устройства. Къ прибору прилагается еще стеклянная чашечка *а* и особый сосудъ *б*, емкостью до черты *к* ровно въ 300 куб. сант.

20 гр. изслѣдуемой муки замѣшивается на 10 куб. сант. гипсовой

воды и затѣмъ, какъ всегда, старательно отмывается отъ крахмала. Полученная клейковина въ видѣ шарика кладется на $\frac{1}{4}$ часа въ воду, стряхивается отъ воды и плотно набивается въ сосудъ *а*. Отмѣренная и отформованная такимъ образомъ клейковина затѣмъ кладется въ шаръ *В* и онъ погружается въ баню, предварительно нагрѣтую до 170° . Тотчасъ по погруженіи въ баню шара *В* и по удаленіи изъ него воздуха замѣчаютъ въ измѣрительномъ стеклѣ *Н* установившійся уровень масла. Затѣмъ ждутъ, пока клейковина въ шарѣ, выдѣливъ пары воды, не раздуется; по мѣрѣ раздуванія клейковины уровень масла въ трубкѣ *Н*, конечно, все подымается. Минуть черезъ 10 онъ достигаетъ максимума, тогда ждутъ еще 15 минутъ и производятъ окончательный отсчетъ. Объемъ поднявшейся клейковины въ кубическихъ сант. $V = r^2 \pi m$, гдѣ *r* радіусъ масляной бани, а *m* высота подъема масла въ сантиметрахъ. Для контроля объема печеной клейковины комокъ ея вынимаютъ изъ шара *В* и, помѣстивъ въ упоминавшійся нами сосудъ *б*, наливаютъ въ него до черты *к* изъ мензурки въ 300 куб. сант. спирта. Чтобы сдѣлать это возможнымъ, сосудъ *б* составленъ изъ двухъ половинъ, пришлифованныхъ другъ

къ другу и сжимаемыхъ въ одно цѣлое особыми зажимами. Оставшійся въ мензуркѣ, послѣ наполненія сосуда *b* до черты, объемъ спирта отвѣчаетъ объему комка клейковины.

Наружній видъ получаемой при описанномъ способѣ испытанія клейковины долженъ быть также принять во вниманіе. Хорошаго качества клейковина должна давать комокъ правильной шарообразной формы. Плохая клейковина, кромѣ много меньшаго объема, имѣетъ многочисленныя углубленія и возвышенія и форма комка потому неправильна. Самаго лучшаго качества пшеничная мука даетъ при пробѣ Либермана изъ 20 гр. муки 348 куб. сант. печеной клейковины. Этотъ, найденный изъ цѣлаго ряда опредѣленій, максимальный объемъ принимается за 100 и тогда всякая мука оцѣнивается по формулѣ: (K . 100): $348 = 0,287 K$, гдѣ K объемъ полученной клейковины въ куб. сант. Такимъ образомъ мука, давшая объемъ печеной клейковины равнымъ 100 куб. сант., оцѣнивается балломъ $0,287 \cdot 100$ —около 29, при объемѣ въ 150 куб. сант. оцѣнка будетъ $0,287 \cdot 150$ —43, при 200 куб. сант.— $0,287 \cdot 200$ —57 и т. д. Либерманъ считаетъ муку вполне хорошей, если оцѣнка ея при его способѣ не ниже 40.

Описанные нами способы опредѣленія качествъ клейковины пригодны только при изслѣдованіи пшеничной муки, такъ какъ вымыть клейковину изъ ржаной муки, какъ мы уже знаемъ, совершенно невозможно. Да и для пшеничной муки операція эта очень долгая, непріятная и не точная; подмѣчено при томъ, что при работѣ съ алейрометромъ можно получить различные результаты въ зависимости отъ количества впитанной клейковиной влаги, а оно зависитъ отъ времени промыванія тѣста водой—чѣмъ больше клейковина вобрала въ себя воды, тѣмъ сильнѣе она подымается при выпеканіи. Для ржаной муки всегда, а иногда и для муки пшеничной, поэтому, вмѣсто испытанія на увеличеніе объема чистой клейковины, ведутъ испытаніе на увеличеніе объема обычно замѣшаннаго тѣста. Такого рода испытанія производятся въ приборахъ, носящихъ названіе *фаринометровъ*. Мы опишемъ одинъ только фаринометръ Куниса, изображенный на рис. 7. Устройство прибора этого, какъ показываетъ рисунокъ, имѣетъ много общаго съ устройствомъ алейрометра Боланда. Въ масляную баню *B* и здѣсь опущенъ

закрытый снизу цилиндръ *C*, въ который вводится внутреннй цилиндръ *D*, состоящй изъ трехъ легко разнимаемыхъ частей *a*, *b* и *c*. Нужная для опыта степень нагрѣва бани опредѣляется здѣсь не термометромъ, а особымъ звонковымъ приспособленіемъ, состоящимъ изъ трубки *F*, на днѣ которой помѣщается столбикъ металлическаго сплава, плавящагося какъ-разъ при температурѣ опыта: въ этотъ столбикъ упирается проволочка или стержень *e*, снабженный наверху головкой. Когда сплавъ въ трубкѣ расплавится, стерженежъ опускается и головка его ударяетъ по звонковой чашкѣ *f*, давая сигналъ окончить

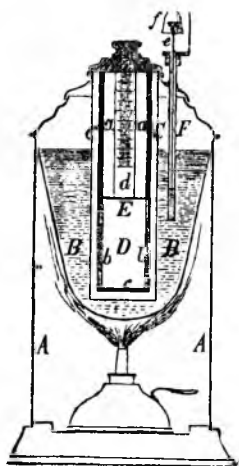


Рис. 7. Фаринометръ Куниса.

опытъ. Изъ 30 гр. муки и нужного, чтобы получить средней густоты тѣсто, количества воды (сколько ея будетъ взято должно быть непремѣнно отмѣрено) готовить тѣсто и заполняютъ имъ нижнюю (*b*) часть трубки *D*, закрывая ее снизу надѣвающимся на нее колпачкомъ съ дномъ *c*. Сверху на *b* надѣваютъ часть *a* со стерженькомъ *d* съ дѣлениями и поршнемъ *E*. Приборчикъ, наполненный тѣстомъ, опускаютъ въ не нагрѣтую масляную баню и затѣмъ нагрѣваютъ ее, пока не раздастся сигнальный звонокъ. Тогда тушатъ лампу и прежде всего вынимаютъ стерженежъ *e*, а затѣмъ черезъ 10 минутъ и цилиндръ съ поднявшимся тѣстомъ. Когда приборчикъ охладится

до того, что его можно будетъ держать въ рукахъ, опредѣляютъ, до какого дѣленія стерженька *d* поднявшееся тѣсто вытолкнуло поршень *E*. Зная это показаніе и количество потребленной для изготовленія тѣста изъ 30 гр. муки воды, по слѣдующей таблицѣ находятъ сравнительную подъемную силу тѣста, выраженную въ ‰.

Изъ другихъ способовъ изслѣдованія доброкачественности наиболѣе важнымъ является способъ, предложенный Раковичемъ; способъ этотъ, собственно говоря, предназначенъ для изслѣдованія ржаной муки, но даетъ хорошіе результаты и съ мукой пшеничной. Способъ этотъ принятъ въ русскомъ интенданствѣ. Основанъ онъ на томъ, что при взбалтываніи муки съ хлороформомъ составныя части ея

Таблица къ фаринометру Куниса.

Град. фаринометра.	В О Д Ы П Р И Б А В Л Е Н О Г Р А М М.										
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	13,5	14,2	15,0	15,9	16,9	18	19,3	20,8	22,5	24,2	27
10	15,0	15,8	16,7	17,6	18,1	20	21,4	23,1	25,0	27,3	30
11	16,5	17,4	18,3	19,4	20,6	22	23,6	25,4	27,5	30,0	33
12	18,0	18,9	20,0	21,2	22,8	24	25,7	27,7	30,0	32,7	36
13	19,5	20,5	21,7	22,9	24,4	26	27,9	30,0	32,5	35,5	39
14	21,0	22,1	23,3	24,7	26,2	28	30,0	32,3	35,0	38,2	42
15	22,5	23,7	25,0	26,5	28,1	30	32,1	34,6	37,5	40,9	45
16	24,0	25,3	26,7	28,2	30,0	32	34,3	36,9	40,0	43,6	48
17	25,5	26,8	28,3	30,0	31,9	34	36,4	39,2	42,5	46,4	51
18	27,0	28,4	30,0	31,8	33,8	36	38,6	41,5	45,0	49,1	54
19	28,5	30,0	31,7	33,5	35,6	38	40,7	43,8	47,5	51,8	57
20	30,0	31,6	33,3	35,3	37,5	40	42,9	46,2	50,0	54,5	60
21	31,5	33,2	35,0	37,1	39,4	42	45,0	48,5	52,5	57,3	63
22	33,0	34,7	36,7	38,1	41,2	44	47,1	50,8	55,0	60,0	66
23	34,5	36,3	38,3	40,6	43,1	46	49,3	53,1	57,5	62,7	69
24	36,0	37,9	40,0	42,4	45,0	48	51,4	55,4	60,0	65,5	72
25	37,5	39,5	41,7	44,1	46,9	50	53,6	57,7	62,5	68,2	75
26	39,0	41,1	43,3	45,9	48,1	52	55,7	60,0	65,0	70,9	78
27	40,5	42,6	45,0	47,6	50,6	54	57,9	62,3	67,5	73,6	81
28	42,0	44,2	46,7	49,4	52,8	56	60,0	64,6	70,0	76,4	84
29	43,5	45,8	48,3	51,2	54,4	58	62,1	66,9	72,5	79,1	87
30	45,0	47,4	50,0	52,9	56,2	60	64,3	69,2	75,0	81,8	90
31	46,5	48,9	51,7	54,7	58,1	62	66,4	71,5	77,5	84,5	93
32	48,0	50,5	53,3	56,5	60,0	64	68,6	73,8	80,0	87,3	96
33	50,5	52,1	55,0	58,2	61,8	66	70,7	76,2	82,5	90,0	99

распредѣляются сообразно ихъ удѣльному вѣсу на различныхъ высотахъ. При изслѣдованіи муку изъ специальной мѣрки высыпаютъ въ пробирный цилиндрикъ, раздѣленный шкалой на 36 равныхъ частей, наполненный предварительно хлороформомъ до 24 дѣленія. Послѣ взбалтыванія всыпанной муки съ хлороформомъ ей даютъ отстояться, при чемъ отруби всплываютъ наверхъ, мучнистыя части остаются

взвѣшенными въ хлороформѣ, а минеральныя примѣси опускаются на дно и собираются здѣсь, совѣмъ или не совѣмъ закрывая сдѣланный на днѣ пробирки темной краской кружокъ опредѣленнаго радіуса. Количество всплывшихъ отрубей опредѣляетъ качество помола: мелкаго помола мука даетъ отруби, занимающія не больше трехъ дѣленій цилиндрика; четыре дѣленія отвѣчаютъ среднему помолу, больше четырехъ дѣленій—помолу крупному. Минеральныя примѣси (жерновыи песокъ) при доброкачественной мукѣ не должны занимать мѣста больше упоминавшагося нами чернаго кружечка. Средній хлороформенный слой при хорошаго качества мукѣ долженъ быть молочнаго цвѣта: желтый или бурый цвѣтъ этого слоя служить признакомъ несвѣжести муки. Желтая или бурая окраска хлороформа обыкновенно, впрочемъ, довольно быстро исчезаетъ, но хлороформъ становится тогда совершенно прозрачнымъ, чего не должно быть при мукѣ свѣжей.

Если песокъ какъ разъ покрываетъ весь черный кружокъ, то это отвѣчаетъ содержанію 30 золотниковъ песку въ пудѣ муки.

Эта же хлороформенная проба позволяетъ судить и о сухости муки. Если черезъ два часа отстоя вся мука поднимется въ хлороформѣ въ видѣ однообразной массы и хлороформъ сдѣлается совершенно прозрачнымъ, то мука содержитъ свыше 20% воды, т.-е. ее надо признать подмоченной. Если поднявшаяся мука раздѣлится на три слоя (темнокоричневый—отруби, желтый—клейковина и бѣлый—крахмалъ) и если хлороформъ останется болѣе или менѣе молочнымъ, то мука содержитъ влажности отъ 10 до 20%, т.-е. она сыромолотная и тѣмъ сырѣе, чѣмъ отчетливѣе дифференцированы отдѣльные слои. Мука овинная съ содержаніемъ влаги менѣе 10% оставляетъ хлороформъ окрашеннымъ въ молочный цвѣтъ; часть муки всплываетъ наверхъ, а часть крахмала садится на дно. Сущность этой пробы въ томъ, что чѣмъ больше зерна крахмала набухли водою, тѣмъ они становятся удѣльно легче. Опредѣленіе влажности, да и вообще всѣ опредѣленія съ пробиркой Раковича надо вести при 10—15° и съ хлороформомъ удѣльнаго вѣса 1,8.

О влажности муки можно судить также по количеству 95% спирта, которое надо прибавить къ смѣси муки съ

хлороформомъ до полного осажденія всей муки вмѣстѣ съ отрубями на дно пробирки. Мука подмоченная требуетъ при этомъ прибавленія больше, чѣмъ 5 дѣлений спирта, 5 дѣлений отвѣчаетъ 15—20% влаги въ мукѣ, а четыре—10—15%.

Чрезвычайно важно умѣть распознавать подмѣсъ къ извѣстнаго рода мукѣ муки другихъ хлѣбныхъ растений; въ частности это особенно важно для муки пшеничной, какъ наиболѣе цѣнной, а потому и наиболѣе фальсифицируемой.

Пшеничную отъ ржаной муки можно отличить способомъ Кальете. 20 гр. изслѣдуемой муки сильно взбалтываютъ съ 40 гр. сѣрнаго эфира, жидкость процеживаютъ и для удаленія эфира выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ, не нагревая выше 50°. Въ чашкѣ остается извлеченный эфиромъ жиръ. Къ нему приливаютъ 1 куб. сант. смѣси изъ трехъ объемовъ азотной кислоты уд. вѣса 1,35, трехъ объемовъ воды и 6 объемовъ сѣрной кислоты уд. вѣса 1,85. Чисто желтая окраска полученной смѣси жира и реагента указываетъ на чистую пшеничную муку, вишнево-красная отвѣчаетъ чистой же ржаной мукѣ; промежуточные тона получаются со смѣсями пшеничной и ржаной муки.

Примѣсъ ячменной муки узнается по Руммелю по высокому % содержанію кремнезема въ золѣ. Содержаніе кремнезема въ золѣ ржаной муки не болѣе 2%, не больше его и въ мукѣ пшеничной, а въ ячменной оно доходитъ до 28 процентовъ. Способъ этотъ, впрочемъ, не вполне надеженъ въ томъ отношеніи, что то же повышенное содержаніе кремнезема въ золѣ дастъ и жерновыи песокъ. Опредѣленіе кремнезема въ золѣ надо поэтому ставить въ связь съ содержаніемъ въ мукѣ отрубей.

Для открытія подмѣси картофельной муки надежныхъ химическихъ или колористическихъ (по окрашиванію) реакцій не имѣется. Эта подмѣсъ легко зато узнается подъ микроскопомъ (см. ниже).

Присутствіе кукурузной муки предлагается узнавать слѣдующимъ способомъ: муку обливаютъ азотой кислотой, смѣсь разбавляютъ водою и насыщаютъ поташемъ. Въ случаѣ присутствія кукурузной муки долженъ получиться осадокъ краснаго цвѣта; чистая пшеничная мука даетъ осадокъ желтаго цвѣта, а смѣсь кукурузной и пшеничной

муки при этой пробѣ даетъ выдѣленіе желтыхъ хлопьевъ, испещренныхъ оранжево-красными точками.

Открытіе подмѣси муки стручковыхъ растений основано на реакціяхъ характерныхъ для легумина,—вещества, всегда въ мукѣ этихъ растений и только въ ней имѣющагося. Изъ 100 гр. изслѣдуемой муки готовятъ тѣсто и, помѣстивъ его въ мѣшочекъ изъ не слишкомъ густой ткани, старательно вымываютъ крахмалъ небольшимъ, по возможности, количествомъ воды въ чашкѣ. Отмытому крахмалу даютъ отсѣсть, жидкость отфильтровываютъ, кипятятъ и снова фильтруютъ отъ выдѣлившихся и свернувшихся при кипяченіи бѣлковыхъ веществъ. Прозрачный фильтратъ сгущаютъ осторожнымъ выпариваніемъ, снимая во время выпариванія съ жидкости пленки, если таковыя образуются. Эти пленки, совершенно напоминающія пѣнки молока, служатъ уже указаніемъ на содержаніе въ жидкости легумина. Окончательно убѣждаются въ этомъ, осаждая сгущенный растворъ послѣ его охлажденія уксусной кислотой, выдѣляющей легуминъ въ видѣ бѣлаго, ключеватаго осадка.

Все разсмотрѣнные нами способы изслѣдованія муки никогда не дадутъ безукоризненныхъ результатовъ, таковыя могутъ быть получены только при помощи полного химическаго анализа, доступнаго, однако, только специалисту въ хорошо оборудованной лабораторіи. Разбирать этотъ химическій анализъ въ нашей книжкѣ мы находимъ неумѣстнымъ и закончимъ наше разсмотрѣніе способовъ изслѣдованія муки приведеніемъ соображеній, высказанныхъ по этому предмету Боллеемъ. Изслѣдованіе муки должно дать отвѣты главнѣе всего на слѣд. вопросы: 1) не испортилась-ли мука при храненіи, 2) каково содержаніе въ ней влажности, 3) каково въ ней содержаніе отрубей, 4) не содержитъ-ли мука минеральныхъ частей выше нормы и 5) не содержитъ-ли она примѣси крахмала или муки какого нибудь другого зернового хлѣба.

Попорченная при храненіи мука, по Боллею, почти всегда можетъ быть распознана по непріятному запаху, красноватому цвѣту и присутствію различаемыхъ подъ микроскопомъ споръ грибовъ.

Содержаніе влажности въ хорошей мукѣ не должно быть допускаемо больше 12⁰%, и естественно оно подымается

иногда до 25⁰/₀; содержаніе влаги болѣе 25⁰/₀ указываетъ на подмочку муки и такая мука на хлѣбопеченіе употреблена быть не можетъ. Опредѣленіе влажности муки производится высушиваніемъ извѣстной ея навѣски при температурѣ 100⁰—103⁰ до постояннаго вѣса.

Для опредѣленія количества отрубей по Боллею поступаютъ такъ: 100 гр. испытуемой муки обливаютъ въ фарфоровой чашкѣ водой, нагрѣваютъ на водяной банѣ, сливаютъ жидкость на волосяное сито, прибавляютъ теплой воды, снова нагрѣваютъ, сливаютъ и продолжаютъ дѣйствовать такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока сливаемая жидкость не будетъ прозрачна; затѣмъ высушиваютъ полученный остатокъ при 100⁰ и взвѣшиваютъ. Такъ какъ при этомъ опредѣляютъ только содержаніе сухой оболочки, то необходимо знать кромѣ того среднее содержаніе воды и сухой оболочки въ нормальныхъ отрубяхъ. Обыкновенно принимаютъ, что 100 ч. сухихъ ржанныхъ оболочекъ отвѣчаютъ 269 ч. ржанныхъ отрубей, а 100 ч. сухихъ пшеничныхъ оболочекъ—200 ч. отрубей пшеничныхъ. При этомъ способъ опредѣленія отрубей хорошо производить контрольный параллельный опытъ съ нормальной мукой. Напомнимъ, что съ той же цѣлью можетъ быть примѣненъ способъ Раковича. Наконецъ, количество минеральныхъ солей въ мукѣ опредѣляется прокаливаніемъ навѣски муки и взвѣшиваніемъ не сгорающаго остатка. Вѣсъ его никоимъ образомъ не долженъ превышать $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ золотника на фунтъ муки.

Что касается, наконецъ, подмѣсей другихъ сортовъ муки, то Боллей способовъ для ихъ опредѣленія почти не даетъ, но выше мы указывали уже кое-какіе изъ подобныхъ способовъ.

Очень важно для пекаря уметь открыть въ мукѣ присутствіе спорыньи и куколя. Для этого можно воспользоваться уже рассмотрѣннымъ нами способомъ Раковича съ нѣкоторымъ добавленіемъ къ нему. Спорынья въ хлороформѣ всплываетъ вмѣстѣ съ отрубями; обыкновенно ее можно при этомъ разобрать прямо на глазъ. Для большей же убѣдительности щипчиками вытаскиваютъ черные кусочки, подозрѣваемые за спорынью, и взбалтываютъ ихъ съ насыщеннымъ растворомъ соды, который въ присутствіи спорыньи окрашивается въ фіолетовый цвѣтъ. Куколь при пробѣ Раковича опускается на дно пробирки въ видѣ раздробленныхъ

кусочковъ черныхъ сѣмянъ; надежнѣе, однако, открывать его по способу Петермана выдѣленіемъ и характеристикой ядовитаго глюкозида куколя-сапонина. 50 гр. изслѣдуемой муки вытягиваютъ, при нагреваніи на водяной банѣ, однимъ литромъ 85% спирта, горячую жидкость фильтруютъ, прибавляютъ къ фильтрату безводнаго спирта и отдѣляютъ образовавшійся при этомъ осадокъ. Осадокъ этотъ сушатъ при 100° и вытягиваютъ холодной водою, снова затѣмъ осаждаю эту вытяжку прибавкой спирта. Полученный такимъ образомъ осадокъ желтовато-бѣлаго цвѣта и горько-жгучаго вкуса растворяютъ въ водѣ, при чемъ онъ долженъ давать при этомъ долгое время не исчезающую пѣну. Свинцовый укусъ изъ полученнаго воднаго раствора снова долженъ выдѣлять осадокъ. Всѣ эти результаты получатся только изъ муки съ примѣсью куколя.

Чрезвычайно хорошіе результаты можетъ дать разсматриваніе муки подъ микроскопомъ. Оруби, спорынья и куколь при этомъ отличаются безъ всякаго труда. Рядомъ съ

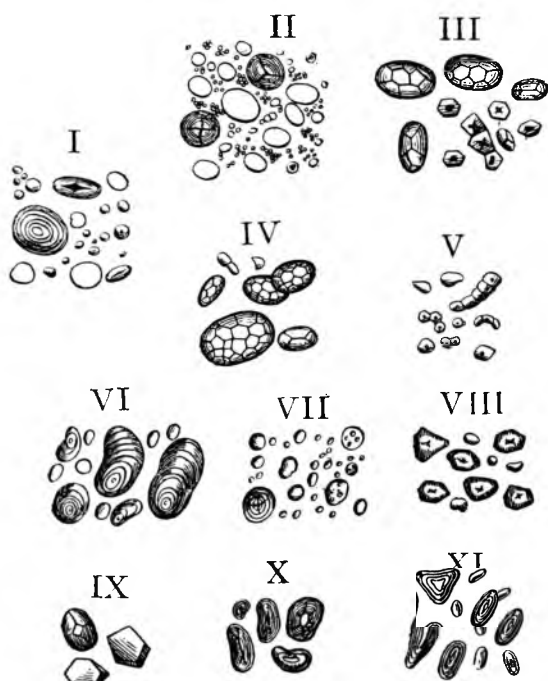


Рис. 8. Крахмалъ изъ различнаго рода хлѣбныхъ зеренъ.

этимъ крахмальные зерна различныхъ хлѣбныхъ растений имѣютъ на столько характерный видъ, что могутъ быть также распознаны съ довольно большою легкостью. На рис. 8 данъ наружный видъ крахмальныхъ зеренъ изъ различнаго рода растений. На этомъ рисункѣ I — зерна пшеничнаго крахмала, II — ржаного, III — рисоваго, IV — овсянаго, V — гречичнаго, VI — картофельнаго, VII — ячменнаго. VIII —

кукурузнаго, IX — просянаго, X — чечевичнаго и XI — гороховаго.

Мало сумѣть распознать достоинства муки и не купить муки низкопробной, надо умѣть сохранять муку такъ, чтобы она не измѣнила своихъ качествъ. Даже при храненіи въ совершенно сухомъ, провѣтриваемомъ помѣщеніи мука (дѣло идетъ только о сухой мукѣ, сырую нельзя вовсе хранить) претерпѣваетъ рядъ видоизмѣненій. Правильно сохраняемая мука до извѣстнаго времени даже улучшается въ качествахъ: становится болѣе бѣлой и болѣе подъемистой. Происходитъ это вслѣдствіе окисленія содержащагося въ мукѣ жира и выдѣленія при этомъ твердыхъ, бѣлыхъ жирныхъ кислотъ. Чѣмъ лучше мука, чѣмъ выше ея сортъ, тѣмъ процессъ этотъ, однако, имѣетъ меньше мѣста, что вполне понятно, такъ какъ содержаніе жира въ мучнистой части зерна, составляющей главную массу муки, чѣмъ выше ея сортъ, значительно меньше, чѣмъ въ отрубяхъ и зародышѣ. Рядомъ съ этимъ окисленіемъ жира въ мукѣ происходитъ и другой окислительный процессъ, обуславливаемый дыханіемъ ея. Онъ проявляется поглощеніемъ кислорода и выдѣленіемъ угольной кислоты и воды. Дыханіе въ значительной мѣрѣ подымается съ тепломъ и влажностью въ зернѣ, а то и другое, отчасти, въ свою очередь зависитъ отъ дыханія. Свободный доступъ къ мукѣ, къ отдѣльнымъ ея частицамъ воздуха также необходимое условіе для процесса, какъ дыханія, такъ и окисленія жира. Этотъ доступъ воздуха будетъ больше въ мукѣ съ отрубями, чѣмъ безъ нихъ, ибо плоскія отруби укладываются значительно болѣе рыхло, чѣмъ крупка изъ ядра зерна. Оба процесса окисленія подымаютъ температуру муки и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ большее количество муки сыпано вмѣстѣ. Дыханіе выдѣляетъ влагу: она собирается въ болѣе холодныхъ поверхностныхъ слояхъ муки и мало-по-малу здѣсь мука начинаетъ сбиваться въ комья, а затѣмъ можетъ даже зацвѣсти и приобрести затхлый запахъ и все это несмотря на то, что мука была возможно сухая. Хранить муку особенно долгое время никогда не слѣдуетъ и во всякомъ случаѣ лучше хранить ее въ небольшихъ закромахъ или ящикахъ, чѣмъ въ большихъ. Надо имѣть въ виду при этомъ, что мука чрезвычайно гигроскопична и въ зави-

сности отъ влажности окружающаго воздуха постоянно мѣняетъ свое содержаніе влажности. Особенно опасенъ для муки теплый весенній воздухъ и надо стараться въ это время не имѣть запасовъ муки или, если этого нельзя, то затруднить доступъ такого воздуха къ мукѣ.

Вопросъ относительно храненія муки настолько важенъ, что мы позволимъ себѣ сдѣлать небольшую выписку изъ изслѣдованія Ф. М. Попова „Хлѣбъ“, касающуюся его:

„Особеннаго вниманія заслуживаетъ вопросъ о храненіи муки. Изъ опыта извѣстно, что мука не тотчасъ по выходѣ съ мельницы пригодна для хлѣбопеченія *), а черезъ 2-3 мѣсяца; послѣ этого она уже не совершенствуется, но можетъ сохранять свои качества болѣе или менѣе долгое время и потомъ подвергается измѣненіямъ, слѣдующимъ болѣе или менѣе быстро и интенсивно.

„Измѣненія, происходящія въ мукѣ отъ времени при умѣренной ея влажности и правильномъ храненіи, по изслѣдованію Балланда, состоятъ въ слѣдующемъ: содержаніе воды въ старой пшеничной мукѣ (1—2 года) мало мѣняется, оно колеблется съ влажностью атмосферы; вещества жирныя теряютъ пріятный запахъ и получаютъ характеръ разложившагося жира; содержаніе сахара возрастаетъ; мука реагируетъ кисло и кислотность увеличивается съ возрастомъ ея; но главныя измѣненія касаются клейковины: она не можетъ быть получена въ видѣ вязной и эластичной массы, какъ прежде, а добывается въ видѣ рыхлыхъ расплывающихся клочковатыхъ частицъ и притомъ въ нѣсколько меньшемъ количествѣ; она разсыпается или расплывается и теряетъ способность превращать муку въ тягучее тѣсто. По-видимому на счетъ ферментации сахара образуются кислоты молочная и др. и, дѣйствуя на клейковину при содѣйствіи другихъ вліяній, разжижаютъ ее. Количество растворимыхъ бѣлковъ и другихъ веществъ повышается. Крахмалъ мало измѣняется. Ускоряютъ наступленіе этихъ измѣненій: большое содержаніе въ мукѣ отрубей, мягкая порода хлѣба (пшеницы), тепло и недостаточная вентиляція и, особенно, благопріят-

*) Думается, что здѣсь надо сдѣлать оговорку: если это и вѣрно, то только для пшеничной крупитчатой муки. Мука какъ пшеничная, такъ въ особенности ржаная, прямо изъ-подъ молотилки размолотая, даетъ хлѣбъ, какъ извѣстно всякому деревенскому хозяину, особенно ароматный и вкусный.

ствуется имъ большая влажность муки и сырость помѣщенія. Мука, содержащая много воды, въ сыромъ и тепломъ мѣстѣ, можетъ скоро, въ нѣсколько дней иногда, сдѣлаться негодной къ хлѣбопеченію. Порча состоитъ въ томъ, что мука согрѣвается, слегається въ комья, бродитъ и гніетъ; всѣя ея увеличивается, она получаетъ блѣдо-тусклый или красноватый цвѣтъ и затхлый запахъ плѣсени, пріобрѣтаетъ кислый, горькій или сладковатый тошнотворный вкусъ, оставляющій царапанье въ горлѣ: количество растворимыхъ въ водѣ веществъ съ 5⁰/₀ поднимается до 18⁰/₀: содержаніе сахара возрастаетъ: изъ него, по Пелю, образуются кислоты—молочная, масляная и др.: бѣлковые вещества отчасти переходятъ въ растворимое состояніе, пептонизируются и находятся на пути къ гніенію и распаденію: они легче разлагаются отъ щелочей съ выдѣленіемъ амміака или триметиламина; при этомъ образуются птомаины, какъ продукты гніенія, которые могутъ вызывать различнаго рода заболѣванія. Балландъ изъ муки черезъ 2—3 года послѣ помола извлекъ гнилостные алкалоиды, присутствіемъ которыхъ объясняетъ извѣстные въ исторіи старыхъ войнъ случаи заболѣванія при употребленіи старой муки. Всѣ эти измѣненія, при условіяхъ достаточной влажности и тепла, развиваются въ мукѣ отчасти подъ вліяніемъ діастаза и вообще причинъ, лежащихъ въ зернѣ (фанъ-Тигемъ нашелъ, что не только цѣлый зародышъ, но и отдѣльныя его части способны прорасти, т.-е. измѣняться, какъ при вегетаціи), отчасти же и главнымъ образомъ подъ вліяніемъ схизофитныхъ формъ и грибовъ, которые обильно въ ней разрастаются. Самое неблагопріятное для храненія муки время по наблюденіямъ практиковъ—май и іюнь.

„Условія продолжительнаго консервированія муки: употребленіе сухого, здороваго зерна, правильный помолъ и сохраненіе въ сухомъ, прохладномъ и вентилируемомъ помѣщеніи.“

Къ указанному Поповымъ надо прибавить, что въ настоящее время для сохраненія муки на продолжительное время (главнымъ образомъ для отправки въ колоніи) во Франціи примѣняется искусственное ея высушиваніе при температурѣ ни въ коемъ случаѣ не превосходящей 60—70⁰: при такомъ высушиваніи мука не только теряетъ большую часть своей влажности, но отчасти и обезцоживается. Хлѣбо-

пекарныя качества муки при этомъ нисколько не измѣняются, какъ показали многочисленныя прямыя опыты.

Въ Америкѣ для сохраненія муки и болѣе удобной ея перевозки дѣлаются, и съ большимъ успѣхомъ, опыты ея прессованія при помощи гидравлическихъ прессовъ. Мука опять таки совершенно не теряетъ своихъ качествъ, не портится при храненіи и совершенно не подвергается нападению мучныхъ червей; тѣ же, которые попали въ нее до прессованія, при прессованіи оказываются убитыми.

Этими краткими замѣчаніями о храненіи муки намъ приходится ограничиться и, чтобы покончить съ мукой, намъ слѣдуетъ еще коснуться одного очень щекотливаго вопроса, — вопроса объ улучшеніи качества тѣста при помощи прибавленія къ нему тѣхъ или иныхъ минеральныхъ веществъ. Нѣтъ словъ, такое прибавленіе въ нормальныхъ условіяхъ не можетъ быть признано желательнымъ, а является извѣстнаго рода фальсификаціей. Булочки, пользуясь этими веществами — пускаютъ въ дѣло муку сквернаго качества, но нельзя сказать, что они только маскируютъ дурныя качества этой муки, или, вѣрнѣе говоря, хлѣба, полученнаго изъ этой муки; качество хлѣба въ извѣстныхъ отношеніяхъ при этомъ безъ всякаго сомнѣнія существенно улучшается. Конечно, слѣдуетъ стремиться къ тому, чтобы хлѣбъ выпекался исключительно изъ муки наилучшаго сорта, но могутъ явиться такія обстоятельства (во время войны, при недородѣ хлѣба), когда мука недостаточно хорошаго качества (залежавшаяся, подмоченная и т. д.) должна быть утилизирована. Въ этихъ обстоятельствахъ несомнѣнно лучше употребить ее, исправляя минеральными веществами, чѣмъ безъ этого исправленія. Надо только, *такъ какъ всѣ эти вещества въ сколько нибудь значительныхъ количествахъ несомнѣнно вредны для здоровья человека*, быть съ ними очень осторожными и подмѣшивать ихъ къ мукѣ въ минимальныхъ, дагѣ нами указанныхъ дозахъ.

Какія-же минеральныя вещества позволяютъ изъ плохой муки получать хорошій (болѣе или менѣе) хлѣбъ и въ чемъ ихъ улучшающее вліяніе?

Всего чаще булочки пользуются синимъ камнемъ (мѣднымъ купоросомъ), цинковымъ купоросомъ, квасцами, двууглекислой магнезійей и двууглекислымъ аммоніемъ. Всѣ

эти средства, однако, можно разбить на двѣ группы: къ одной относятся сѣрниокислыя соли (мѣдный и цинковый купоросъ и квасцы), а къ другой — углекислый аммоній; углекислый магній составляетъ какъ бы переходъ отъ одной группы къ другой. Всѣ минеральныя, нами перечисленные вещества, правильно примѣненные, даютъ болѣе хорошо поднимающееся тѣсто, но достигаютъ этого различными средствами. Сѣрниокислыя соли (первая группа) сгущаютъ расплывающееся тѣсто, дѣйствуютъ на недостаточно эластичную клейковину, и, увеличивая ея эластичность, тѣмъ самымъ во время подъема тѣста позволяютъ клейковинѣ образовывать большія пустоты, не разрываясь. Тѣсто получается болѣе поднявшееся, болѣе рыхлое и пушистое. Этому способствуетъ еще и то обстоятельство, что всѣ эти вещества ядовиты въ значительно большей степени для плѣсеней и бактерій, чѣмъ для дрожжевыхъ грибовъ, и потому облегчаютъ работу этимъ послѣднимъ въ мукѣ, зараженной другими микроорганизмами. Вещества второй группы, не оказывая, повидимому, особаго вліянія на эластичность клейковины, выделяютъ, разлагаясь при нагрѣваніи, большое количество угольной кислоты, и этимъ увеличиваютъ подъемъ тѣста. Въ то же время и они благоприятствуютъ росту, размноженію и работѣ дрожжей, защищая ихъ отъ другихъ микроорганизмовъ. Двууглекислая магнезія оказываетъ отчасти вліяніе на свойства клейковины, а отчасти и разлагается съ выдѣленіемъ угольной кислоты. Мѣдный купоросъ сверхъ всего прочаго, дѣйствуя совершенно подобно синькѣ, придаетъ бѣлый цвѣтъ хлѣбу, выпеченному изъ сильно желтоватой муки.

Мѣдный купоросъ, изъ всѣхъ разбираемыхъ нами веществъ, является наиболѣе сильно дѣйствующимъ, почему и можетъ примѣняться въ минимальныхъ размѣрахъ; $\frac{1}{70000}$ этой соли въ тѣстѣ уже замѣтно улучшаетъ его свойства. Наилучшіе результаты получаютъ при $\frac{1}{30000}$, что составляетъ 5 сантиграммовъ (0,05 гр.) на 10 фунтовъ муки. Булочки, однако, зачастую въ десять разъ превосходятъ эту норму, прибавляя минимумъ 0,5 гр. мѣдн. купороса на 10 фунт. муки. Это количество, принимая во вниманіе, сколько хлѣба съѣдаетъ въ день человѣкъ, далеко уже не безразличное.

Сѣрниокислый цинкъ является немногимъ развѣ менѣе

ядовитымъ, чѣмъ мѣдный купоросъ, но для онцутительнаго на свойства тѣста вліянія его надо прибавить значительно больше. Примѣненіе этой соли взамѣнъ правильно употребленнаго (*въ случаѣ крайней нужды*) мѣднаго купороса ничѣмъ поэтому не оправдывается.

Значительно менѣе ядовитыми являются квасцы, но ихъ приходится брать въ очень большихъ количествахъ. Только $\frac{1}{936}$ квасцовъ въ тѣстѣ оказываетъ сколько нибудь замѣтное вліяніе, а наилучшіе результаты получаются при содержаніи квасцовъ приблизительно въ $\frac{1}{200}$, т.-е. когда на фунтъ муки ихъ прибавляютъ два грамма, количество въ 400 разъ превышающее то, что мы указали, какъ достаточное для мѣднаго купороса. Сомнительно, чтобы квасцы въ 400 разъ были безвреднѣе мѣднаго купороса, а потому и тутъ выгода замѣны CuSO_4 квасцами проблематична, если только дозировка CuSO_4 производится совершенно точно и правильно.

Что касается, наконецъ, двууглекислой магнезій, то соль эта *) должна быть для полученія удовлетворительныхъ результатовъ прибавляема въ муку почти не въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ квасцы — отъ 1 до 2 гр. соли на 1 ф. муки. Надо, однако, принять во вниманіе, что углекислая магнезій, можно сказать, почти совершенно безвредна для человѣка.

Что касается, наконецъ, двууглек. аммонія, то соль эта разлагается при нагреваніи цѣликомъ на угольную кислоту, амміакъ и воду; угольная кислота и амміакъ при выпеканіи хлѣба улетаютъ и такимъ образомъ въ хлѣбъ не остается ничего посторонняго, извнѣ прибавленнаго. Съ этой точки зрѣнія двууглек. аммоній является наиболѣе удобнымъ средствомъ исправленія тѣста, но, къ сожалѣнію, онъ даетъ результаты значительно болѣе слабые, ибо, какъ мы уже указывали, не производитъ почти никакого дѣйствія на клейковину, и мука, сильно попорченная, не дающая сколько нибудь вязкаго тѣста, прибавленіемъ этой соли исправлена быть не можетъ.

Не можемъ, однако, въ заключеніе еще разъ не указать на то, что прибавленіе всѣхъ нами разобранныхъ солей

*) Ее предложилъ примѣнять англійскій химикъ Эдмондъ Дэви въ 1817 году, когда въ Англіи вѣдѣствіе плохого урожая почти не было хорошаго качества муки.

можетъ найти себѣ оправданіе только въ рѣдкихъ, исключительныхъ случаяхъ. Особенно надо быть осторожнымъ съ дозировкой мѣднаго купороса, являющагося сильнымъ ядомъ; надо тщательно слѣдить и за тѣмъ, тобы соли были равномерно распределены по всему тѣсту, для чего ихъ растворяютъ предварительно во всемъ томъ количествѣ воды, которое въ тѣсто будетъ введено.

Булочники, къ сожалѣнію, не только не соблюдаютъ всего нами выше сказаннаго, но прибавляютъ иногда мѣдный купоросъ (и въ значительномъ количествѣ) только потому, что такая прибавка удерживаетъ въ вынеченномъ хлѣбѣ воду въ количествѣ, значительно превышающемъ норму, и, слѣдовательно, является возможность вмѣстѣ съ хлѣбомъ (при продажѣ его на вѣсъ) продать побольше ничего нестоящей воды вмѣсто дорогой муки.

Если приходится отрицательно относиться ко всѣмъ способамъ „исправленія“ муки при помощи нами перечисленныхъ солей, то, конечно, нельзя того же сказать о полученіи въ муку желательныхъ для хлѣбопеченія свойствъ и качествъ смѣшиваніемъ муки различныхъ сортовъ. Ни одинъ булочникъ не работаетъ на чистомъ какомъ либо сортѣ пшеничной муки, а всегда смѣшиваетъ нѣсколько сортовъ, и тутъ отъ его умѣнія зависитъ и качество получаемого хлѣба и количество припека и, главное, цѣна хлѣба или булокъ, а, слѣдовательно, и барышгъ. Дать какія нибудь общія указанія тутъ почти невозможно, но ясно, что въ такихъ смѣсяхъ можно, напр., утилизировать муку съ сравнительно низкимъ содержаніемъ клейковины или съ клейковиной плохо поднимающейся, и притомъ не маскируя эти свойства, а исправляя ихъ прибавкой муки съ очень высокимъ содержаніемъ клейковины, съ клейковиной, обладающей способностью подыматься въ большой степени и т. д. Не всякіе сорта муки, однако, можно безнаказанно смѣшивать. Нельзя, напр., смѣшивать муку твердыхъ породъ пшеницы съ мукой породъ мягкихъ. Такая смѣсь никогда не дастъ однороднаго тѣста, ибо мука мягкой пшеницы значительно скорѣе пропитывается водой—растворяется—и бродитъ и въ подошедшемъ и готовомъ тѣстѣ окажутся вкрапленными не размокшія и не раздѣленные броженіемъ частицы муки изъ твердой пшеницы. Дождать же ихъ готовности нѣтъ возможности, такъ какъ

другая часть тѣста перестоится и перекиснетъ. Между тѣмъ именно прибавкой твердой пшеницы къ мягкой и можно очень часто всего скорѣе получить желательныя измѣненія въ качествахъ тѣста. Чтобы воспользоваться такого рода смѣсями, приходится поступать такъ: отдѣльно замѣшиваютъ жиденькое тѣсто изъ муки твердой пшеницы и даютъ ему вылежаться 24 часа лѣтомъ и 48 часовъ зимою. Затѣмъ къ такому тѣсту прибавляютъ уже муку мягкихъ породъ пшеницы въ желательномъ количествѣ и далѣе работаютъ тѣсто какъ всегда. Къ первоначальному тѣсту изъ твердой пшеницы не только при этомъ не прибавляютъ закваски или дрожжей, но прибавкой соли стараются задержать возможное, такъ сказать самопроизвольное, броженіе.

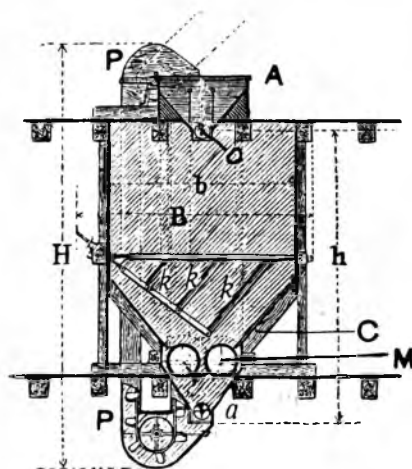


Рис. 9. Ларь фонъ-Магера для смѣшиванія муки.

Для болѣе правильнаго и равномернаго смѣшиванія муки имѣются спеціальныя машины. Одна изъ такихъ машинъ, фонъ-Магера, изображена въ разрѣзѣ на рис. 9: она состоитъ изъ прямоугольнаго ларя *B* съ засыпной воронкой *A* и воронкообразнымъ дномъ *C*. Въ нижней части ларя этого расположено рядъ наклонныхъ плоскостей или полокъ *k*, а подъ ними пара гладкихъ вальцовъ *M*. На самомъ днѣ воронкообразной части ларя имѣется желобъ *a* съ безконечнымъ винтомъ и

такой же шнекъ *o* имѣется въ засыпной воронкѣ. Нижній желобъ съ одной своей стороны соединенъ съ засыпной воронкой при помощи ковшевого элеватора *P*. Въ ларь *B* засыпаютъ муку въ перемѣшку разныхъ смѣшиваемыхъ сортовъ и затѣмъ приводятъ въ дѣйствіе вальцы, шнеки и элеваторъ; мука постепенно, перетирая комки, проваливается въ желобъ *a* между вальцами, перемѣшивается въ немъ шнекомъ, подается имъ къ элеватору, подымается наверхъ, въ воронку *A*, находящимся здѣсь шнекомъ равномерно разбрасывается, снова попадаетъ въ ларь и т. д. Черезъ нѣ-

сколько циркуляцій муки получается совершенно однородная смѣсь.

Еще болѣе совершенное устройство для смѣшиванія муки Вѣнскаго завода Нейдорфля представлено въ пресективномъ видѣ на рис. 10 и въ разрѣзѣ на рис. 11. Муку здѣсь засыпаютъ въ ковшъ элеватора *A*, элеваторъ *B* ее отсюда подаетъ наверхъ и черезъ трубу *C* всыпаетъ въ мѣшальный цилиндръ *D*, гдѣ она, частью задерживаясь на поперечныхъ ситахъ *a*, падаетъ внизъ и тамъ, а также и въ

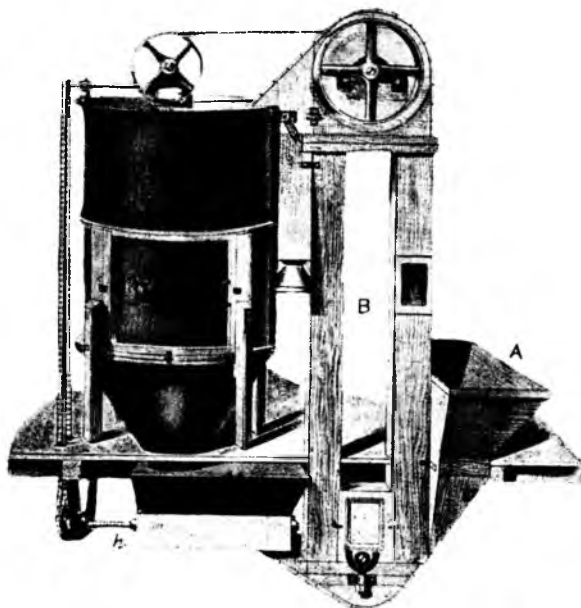


Рис. 10. Аппаратъ зав. Нейдорфля для смѣшиванія муки.

серединѣ цилиндра, захватывается вертикальнымъ шнекомъ *E*, подается опять наверхъ, въ мѣстахъ *k* и *d* снова падаетъ внизъ и т. д. Время отъ времени перемѣшиваніе можно усилить и измѣнить, открывая клапанъ *L*, выпуская муку въ воронку *M* (отсюда берется смѣшанная мука въ дѣло) и передавая находящимся внизу ея шнекомъ *h* муку далѣе въ элеваторъ *B*, который опять понесетъ ее вверхъ цилиндра *D*.

Низшіе сорта муки при подмѣшиваніи, а также и при употребленіи въ отдѣльности приходится часто отсѣвять

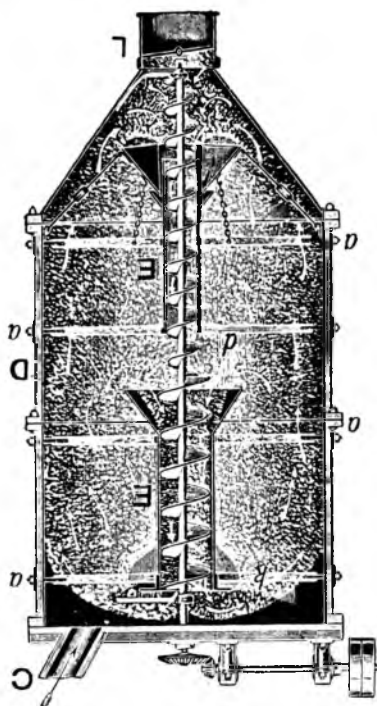


Рис. 11. Разрѣзъ аппарата зав. Нейдорфа для смѣшиванія муки.

отъ отрубей. Отсѣваніе это въ маломъ размѣрѣ производится на обыкновенномъ кухонномъ рѣшетѣ, а при большихъ размѣрахъ производства на плоскомъ или цилиндрическомъ разсѣвѣ, устроенномъ вродѣ того, какъ ихъ устраиваютъ на мельницахъ, но съ нѣкоторыми упрощеніями. Мы касаться ихъ не будемъ и упомянемъ только болѣе доступные для мелкаго и для средняго производства разсѣвные приборы щеточные. Они занимаютъ очень немного мѣста, легко приводятся въ дѣйствіе въ ручную и обладаютъ огромной производительностью. Необходимо только, чтобы въ нихъ щетки были переставляемыми и ихъ можно было установить на любомъ разстояніи отъ сита въ зависимости отъ

требуемой чистоты продукта. При щеткахъ, слишкомъ придвинутыхъ къ ситѣ, черезъ него могутъ протираться силкомъ примѣси вовсе не желательныя, напр., хлѣбные черви.

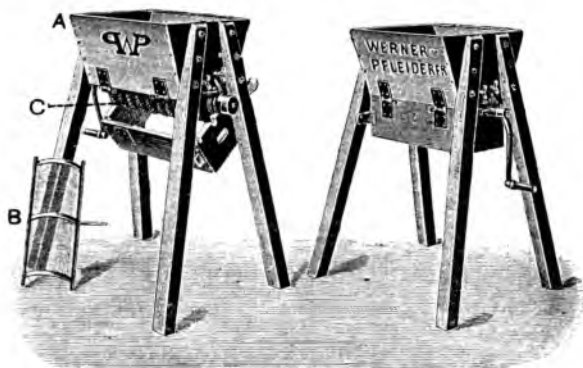


Рис. 12. Щеточный просѣвной для муки аппаратъ.

На рис. 12 изображенъ самый простой щеточный приборъ. Онъ состоитъ изъ корытообразнаго ящика *А* съ цилиндрическимъ ситчатымъ дномъ *В* и около него вращающейся щеткой *С*. Дѣйствіе такого прибора понятно само собою. На рис. 13 изображенъ щеточный приборъ иного устройства. Здѣсь мы имѣемъ два вложенныхъ одинъ въ другой конуса *А* и *В*. *А* сплошной, *В* ситчатый. При помощи ручнаго привода *а* внутри конуса *В* около оси *С* можетъ вращаться стѣнки конуса *В* бѣгать щетка, одновременно вращающаяся вокругъ собственной оси. Мука въ конусъ *В* попадаетъ понемногу изъ засыпной воронки *Р*.



Рис. 13. Конусный
просѣивной для муки
аппаратъ.

Въ заключеніе, чтобы окончательно покончить съ мукою, приведемъ въ одной общей таблицѣ анализы муки изъ различнаго хлѣбнаго зерна.

	Вода.	Азот. вещ.	Жиры.	УГЛЕВОДЫ.			Клейч.	Зола.
				Сахарь.	Гумми+ декстр.	Крахм.		
Ржаная м.								
Иностр. по Кенигу .	13,71	11,52	2,08	3,89	7,16	58,61	1,59	1,44
Русск. по Попову .	14,68	12,59	1,76	0,56	64,72		1,92	1,64
Русск. по Войтасе- вичу: обыкновен. . .	13,44	12,88	2,06	1,12	64,70		3,76	2,01
„ обдирная	13,09	12,29	2,17	1,10	66,45		3,22	1,70
„ пеклеванная	13,96	10,68	1,76	1,00	69,42		2,10	1,10
Пшенич. м.								
Лучшая	13,87	10,21	0,94	2,35	3,06	69,30	0,29	0,48
Грубаго помола . . .	12,81	12,06	1,36	1,86	4,09	65,88	0,98	0,96
Ячменн. круп. мука по Кенигу	14,83	11,38	1,53	3,11	6,62	61,59	0,45	0,59
Овсян. м. по Кен. . .	9,34	11,29	6,67	3,90		66,04	0,91	1,49
Кукур.м.,дан. Стефа	10,60	15,09	3,80	3,71	3,05	63,75		

На этихъ свѣдѣніяхъ мы и покончимъ съ мукою, какъ главнымъ исходнымъ матеріаломъ хлѣбопеченія. Всѣ остальные матеріалы, примѣняемые въ хлѣбопеченіи, не имѣютъ такихъ особенностей, которыя останавливали бы наше вниманіе. Можно сказать развѣ только слова два о водѣ: вода должна быть безусловно хорошаго качества, не должна содержать сколько нибудь значительнаго количества органическихъ веществъ. Что касается содержанія солей, то всего вреднѣе содержаніе желѣза; содержаніе поваренной соли, равно какъ сѣрнокислыхъ солей въ небольшихъ количествахъ терпимо. Нѣкоторые булочники прямо таки предпочитаютъ работать на водѣ жесткой, хотя не ясно въ чемъ они видятъ въ ней преимущества.

II.

Послѣдовательность отдѣльныхъ операций изготавленія хлѣба и приготовленіе тѣста.

Всѣ операции, посредствомъ которыхъ превращаютъ муку въ хлѣбъ, можно свести къ тремъ основнымъ: приготовленіе или вымѣшиваніе тѣста, разрыхленіе или подъемъ тѣста и выпеканіе хлѣба. Во время первой операции муку смѣшиваютъ съ водою въ нужной пропорціи, прибавляютъ къ ней соли и иногда другихъ ингредіентовъ и вымѣшиваніемъ придаютъ получаемому такимъ образомъ тѣсту однородность и эластичность. Одновременно обычно въ тѣсто примѣшиваются дрожжи, закваска или другія какія нибудь искусственныя вещества, которыя затѣмъ вызываютъ подъемъ тѣста. Въ большинствѣ случаевъ подъемъ тѣста обусловливается образованіемъ въ немъ углекислаго газа, который, будучи задержанъ эластичной клейковиной, образуетъ въ ней рядъ небольшихъ полостей. Подошедшее тѣсто раздѣляется на желаемой величины куски и имъ сообщается та или иная внѣшняя форма.

При выпеканіи хлѣбъ подвергается дѣйствію высокой температуры, при чемъ нѣкоторыя составныя части муки переходятъ въ болѣе легко усвояемыя измѣненія; сверхъ того вслѣдствіе расширенія отъ нагрѣванія пузырьковъ заключающейся въ тѣстѣ угольной кислоты тѣсто при выпеканіи еще больше подымается и разрыхляется.

На практикѣ операции не отдѣляются одна отъ другой совершенно рѣзкими границами. Поднятіе и разрыхленіе тѣста происходятъ отчасти уже при его вымѣшиваніи, затѣмъ приготовленное тѣсто заставляютъ подходить цѣлымъ кускомъ и, наконецъ, тотъ же процессъ совершается и въ тѣстѣ формованномъ въ караваи и булки.

Перейдемъ теперь къ послѣдовательному разсмотрѣнію отдѣльныхъ операций въ ихъ естественномъ порядкѣ, оставивъ главнымъ образомъ на практическихъ примѣрахъ, но не забывая, гдѣ можно, освѣщать ихъ теоретическими разъясненіями.

Первая операція хлѣбопеченія, какъ мы видѣли, состоитъ въ изготовленіи тѣста посредствомъ замѣшиванія его съ водой и тѣми или другими добавочными веществами. Замѣшиваніе тѣста производится или въ ручную или при помощи особыхъ тѣстомѣсильныхъ машинъ.

Для ручного замѣшиванія тѣста въ Россіи употребляютъ въ большинствѣ случаевъ или большаго или меньшаго размѣра довольно плоскія кадушки „дежи“, или квашни, или



Рис. 14. Квашня для замѣшиванія тѣста.

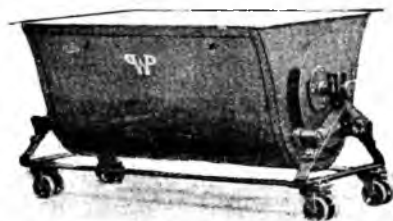


Рис. 15. Перевозная, опрокидывающаяся квашня.

деревянные же прямоугольные ящики, или долбленные почвы или корыта. Подобнаго рода квашни весьма трудно держать въ достаточной чистотѣ: въ нихъ всегда имѣются щели и трещины, куда забивается тѣсто и гдѣ оно закисаетъ и даже иногда загниваетъ. Сквашистость дерева, впитываніе имъ воды также говоритъ не въ пользу этого матеріала для квашней. Заграницей давно въ ходу, да и у насъ кое-гдѣ появляются, квашни въ видѣ металлическихъ полуцилиндрическихъ корытъ, въ родѣ изображеннаго на рис. 14. Такія корыта часто подвѣшиваются на особомъ, иногда перевозномъ на колесахъ, станкѣ (рис. 15) и для выгрузки готоваго тѣста могутъ быть легко оборачиваемы. Дѣлаютъ такія корыта изъ котельнаго тонкаго желѣза, по возможности изъ одного листа, съ приклепанными къ нему только боковинами. Лучшимъ матеріаломъ для такихъ корытъ будетъ,

конечно. луженная мѣдь, но въ силу ея дороговизны ее употребляютъ рѣдко. Очень хороши квашни желѣзныя эмалированныя, но въ рукахъ русскихъ пекарей онѣ, пожалуй, окажутся не прочными и эмаль съ нихъ будетъ быстро сбита. Для корытъ небольшого размѣра удобнымъ матеріаломъ является бѣлое или луженное желѣзо (но не оцинкованное, развѣдаемое растворами повареной соли). Всего чаще, однако, въ крупномъ производствѣ употребляютъ обыкновенное не луженное и не эмалированное желѣзо. При постоянной работѣ квашни изъ такого желѣза не успѣваютъ ржавѣть, а если приходится прервать работу на нѣсколько дней, то отъ ржавленія ихъ легко предохранить обмазкой саломъ съ мѣломъ, известковымъ молокомъ и т. п. Образовавшуюся ржавчину также не трудно удалить вымываніемъ слабымъ растворомъ соляной кислоты, послѣ которой надо сейчасъ же квашню тщательно обмыть горячей водой и высушить. Вообще противъ металлическихъ квашней нѣкоторые возражаютъ, находя, что они высуживаютъ тѣсто. Это страшно только въ холодныхъ пекарняхъ, а такихъ почти не бываетъ, да, наконецъ, остываніе можно предотвратить оберткой или обкладкой металлическихъ квашней снаружи какимъ либо мало тепло проводящимъ матеріаломъ.

Опишемъ теперь тѣ приемы, посредствомъ которыхъ пекаря обычно замѣшиваютъ тѣсто. Въ квашню всыпаютъ все нужное количество муки и въ одномъ изъ концовъ ея въ мукѣ дѣлаютъ углубленіе, вокругъ котораго муку приминаніемъ нѣсколько уплотняютъ. Въ углубленіе это помѣщаютъ закваску или разведенныя дрожжи (о нихъ скажемъ позже) и въ одинъ или два приѣма приливаютъ всю воду, которую предполагаютъ ввести въ тѣсто. Закваску или дрожжи съ водой и очень небольшимъ количествомъ муки размѣшиваютъ возможно старательнѣе, пока она не превратится въ совершенно однородную кашицу безъ малѣйшаго присутствія комковъ. Полученная часть тѣста носитъ названіе расчина, а операція—„приготовленіе расчина“ (по-фр. *délayage*). Затѣмъ къ расчину постепенно, небольшими порціями прибавляютъ остальную муку, не гоняясь за тщательностью вымѣшивания, а стараясь только получить одинъ комокъ тѣста приблизительно желательной консистенціи. Эта операція можетъ быть названа „замѣшиваніемъ тѣста“ (по-фр. она называется „frase“): если

въ расчинѣ было взято слишкомъ много воды, то это тутъ же исправляется добавленіемъ муки. Если, наоборотъ, воды въ расчинѣ было взято мало, то не всю муку къ нему добавляютъ. Воды обычно опытные пекаря послѣ изготовленія расчина къ тѣсту уже не прибавляютъ. Собравъ при прибавленіи къ расчину остальной муки все тѣсто къ одному концу квашни, его затѣмъ перемишиваютъ, передвигая съ одного конца квашни къ другому и обратно; операція эта должна быть сдѣлана съ достаточной быстротой (операція по-фр. называется „contre frase“). Затѣмъ тѣсто работаютъ, растягивая, сжимая, переворачивая отдѣльными кусками, перебрасывая съ конца въ конецъ квашни. Операція—собственно „мѣшенія“ тѣста (по-фр. *tours à pâte*). Послѣ этой операціи отъ тѣста отдѣляютъ, если надо, часть на закваску слѣдующаго, а въ оставшемся образуютъ нѣсколько углубленій, въ которыя наливаютъ насыщеннаго раствора поваренной соли въ расчетѣ $\frac{1}{3}$ фунта соли на пудъ муки. Французы операцію эту называютъ „bassinage“. Съ солянымъ растворомъ тѣсто мѣсятъ тѣми же приемами, что и раньше, и, наконецъ, переходятъ къ послѣднему приему вымѣшиванія тѣста, къ такъ называемому валянію („*battement*“ или „*soufflage*“). Комокъ тѣста поднимаютъ кверху и съ силою бросаютъ на дно квашни. Операцію эту повторяютъ большое число разъ, каждый разъ поворачивая комокъ тѣста такъ, чтобы онъ ударился о дно квашни новымъ мѣстомъ; въ промежуткахъ между бросаніемъ тѣсто мѣсятъ, съ силою погружая въ него сверху сжатые кулаки. Этимъ заканчивается операція вымѣшиванія тѣста.

Соль иногда прибавляютъ къ той водѣ, на которой разводится расчинѣ, но дѣлать этого не годится, такъ какъ соляной растворъ, прибавленный весь непосредственно къ закваскѣ или дрожжамъ, задержитъ работу заключающихся въ нихъ микроорганизмовъ, вызывающую подъемъ тѣста. Точно также не слѣдуетъ присыпать соль въ муку въ твердомъ видѣ—тогда почти невозможно достигъ равномернаго ея распредѣленія въ тѣстѣ.

Работа вымѣшиванія тѣста, особенно въ значительныхъ количествахъ и крутого, очень тяжела и потому зачастую ее производятъ не руками, а ногами. Правда, при этомъ полагается по санитарнымъ правиламъ тѣсто прикрывать

полотномъ, но на дѣлѣ это почти не исполнимо. При самой строгой чистоплотности пекарей при работѣ тѣста, какъ руками, такъ и ногами, въ него неизбежно попадаетъ человѣческій потъ. Это обстоятельство и, пожалуй, еще сильнѣе то, что ручная и ножная вымѣска тѣста находится въ полной мѣрѣ въ зависимости отъ силы пекаря и его старанія, давно заставили искать машиннаго способа изготовленія тѣста. Въ настоящее время для этой цѣли имѣется значительное число типовъ и родовъ тѣстодѣлательныхъ машинъ, но нельзя, повидимому, ни одну изъ нихъ признать за совершенно безукоризненную, что, впрочемъ, вполне понятно, принявъ во вниманіе, сколь сложными и разнообразными приѣмами тѣсто готовится въ ручную. Приготовление совершенно однородной кашицы съ полнымъ удаленіемъ комковъ—расчина, постепенное перемѣшиваніе тѣста при все болѣе густѣющей его консистенціи, вытягиваніе, складываніе и сжиманіе тѣста, наконецъ, его валяніе представляютъ рядъ манипуляцій настолько разнородныхъ и въ тоже время имѣющихъ каждая свое значеніе въ приготовленіи тѣста, что, повидимому, главной ошибкой конструкторовъ мѣсильныхъ машинъ является стремленіе произвести всю операцію изготовленія тѣста на одной машинѣ и замѣнить всѣ описанныя нами манипуляціи одной.

Первый опытъ замѣны ручной работы при изготовленіи тѣста машиной былъ сдѣланъ въ 1760 г. во Франціи Солиньякомъ, но машина имъ предложенная въ практику не вошла вовсе. Первой, принятой практикой и примѣняемой въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Франціи, Швейцаріи и Бельгіи и до сихъ поръ, была машина Ламбера, усовершенствованная затѣмъ Фонтепомъ и извѣстная подъ названіемъ Ламбертинки. Рис. 16 показываетъ наружный видъ этой машины, рис. 17 поперечный разрѣзъ цилиндра, рис. 18 вертикальный продольный его разрѣзъ и, наконецъ, рис. 19 горизонтальный разрѣзъ на высотѣ крышки машины.

Мѣсилка состоитъ изъ деревяннаго цилиндра, вращающагося на горизонтальной оси. Цилиндръ этотъ состоитъ изъ двухъ неравныхъ частей *B* и *D*, изъ которыхъ *D* служитъ ему крышкой. Внутреннее пространство цилиндра раздѣлено двумя перегородками *C* на три отдѣленія. Въ каждое отдѣленіе могутъ быть вдвинуты двѣ доски *E* въ діагональномъ

и взаимно перекрещивающемся направленіи. Этимъ приспособленіемъ достигается задержка тѣста во время вращенія цилиндра, его дѣленіе и, слѣдовательно, болѣе тщательное перемѣшиваніе. Планки *EE* имѣютъ 5 сант. въ ширину и

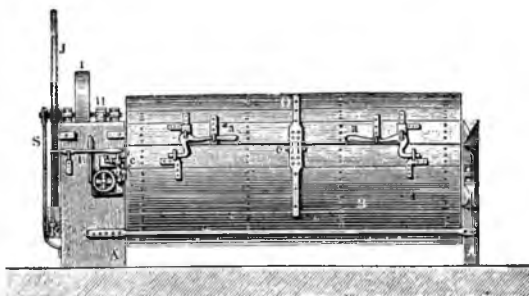


Рис. 16. Тѣстомъсильная машина Ламбера-Фонтена.

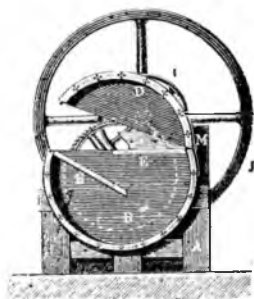


Рис. 17. Тѣстомъсильная маш. Ламбера-Фонтена.

снабжены остроконечными краями: въ одномъ своемъ концѣ онѣ широки, къ другому концу суживаются. Расположены планки въ два ряда по вышинѣ цилиндра: нижняя планка въ каждомъ изъ отдѣленій цилиндра имѣетъ направленіе діагональное, считая отъ основанія къ крышкѣ цилиндра.

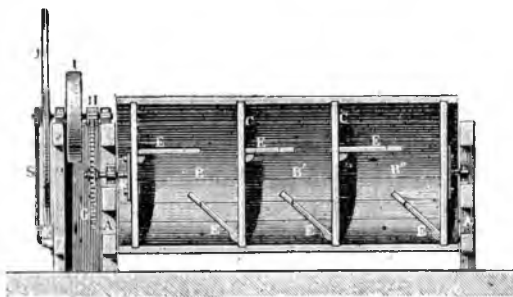


Рис. 18. Тѣстомъсильная машина Ламбера-Фонтена.

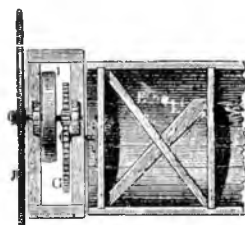


Рис. 19. Тѣстомъсильная маш. Ламбера-Фонтена.

Верхнія планки пересѣкаютъ нижнія приблизительно подъ угломъ въ 90° ; расположены онѣ въ направленіи горизонтальномъ непосредственно подъ крышкою и пересѣкаютъ каждое отдѣленіе наискось.

А стойки, на которыхъ укрѣплены подшипники *F*, въ

которыхъ вращается валъ цилиндра. Крышка *D* откидывается на петляхъ *M*; въ закрытомъ видѣ она удерживается помощью задвижекъ *aa* и клина *e*. Движеніе передается цилиндру черезъ посредство шкива *I*, насаженного на валикъ, лежащій однимъ концомъ на столбикѣ *S*, а другимъ на стойкѣ *A*; въ средней своей части онъ подкрѣпляется еще другими стойками. На этотъ же валикъ насажены: маховое колесо *J* и зубчатка *H*. Зубчатка эта сдѣлается съ шестерней *G*, надѣтой на одинъ валъ съ цилиндромъ. Для быстрой остановки машины имѣется тормазъ *K*, приводимый въ дѣйствіе посредствомъ рычага *L*.

Обычно „Ламбертинка“ снабжается счетчикомъ оборотовъ, который устанавливается такъ, что послѣ известнаго числа оборотовъ, различнаго въ зависимости отъ вырабатываемаго тѣста, онъ даетъ звонковый сигналъ. Обычные размѣры машины: 2,3 метра длины, при діаметрѣ цилиндра въ 0,16 м. Въ такого размѣра Ламбертинкѣ во всѣхъ ея трехъ отдѣленіяхъ можно одновременно вырабатывать около 40 пудовъ тѣста.

Работа въ „Ламбертинкѣ“ производится слѣдующимъ образомъ: въ два крайнія ея отдѣленія для приготовления расчина *B* и *B'* помещаютъ 125 кгр. освѣженной закваски, 67 кгр. муки и 33 литра воды (разумѣется, всѣ эти числа приблизительныя и мѣняются въ зависимости отъ качества муки и сорта приготавливаемого тѣста). Закрывъ крышки, цилиндръ приводятъ во вращательное движеніе. Закваска при этомъ перемѣшивается съ мукой и водой, чему способствуютъ въ большой степени описанныя нами выше планки или полки *EE*. Во время движенія цилиндра закваска задерживается этими полками, скользитъ съ одной полки на другую (вращеніе машины не превосходитъ 4-хъ оборотовъ въ минуту) и разбивается при этомъ на мелкіе отдѣльные кусочки. Понятно, что при такихъ обстоятельствахъ примѣшанная мука и вода легко проникаютъ внутрь закваски. Не менѣе понятно, что именно полки, расположенныя въ наклонномъ положеніи, могутъ возбудить усиленное движеніе тѣста даже при медленномъ вращеніи цилиндра. По истеченіи приблизительно 7 минутъ, т.-е. черезъ 28—30 оборотовъ цилиндра, раздается сигнальный колокольчикъ, машину останавливаютъ и тѣсто подвергается осмотру. Тѣсто, случайно

скопившееся въ углахъ отдѣлений, счищается и присоединяется къ окончательной его массѣ; если надо, прибавляютъ еще муки или воды и снова начинаютъ вращать цилиндръ. Вторичное вращеніе продолжается обыкновенно около 10 минутъ. Расчинъ готовъ, изъ каждого отдѣленія его вынимаютъ по 75 клгр. и эти 150 клгр. помещаютъ въ среднее отдѣленіе цилиндра *B*, прибавивъ къ нимъ 100 клгр. муки и 50 клгр. воды. Въ отдѣленія же *B* и *B'* пускаютъ по 25 литровъ воды и 50 клгр. муки. Теперь въ среднемъ отдѣленіи получается настоящее тѣсто, а въ боковыхъ расчинъ. Черезъ семь минутъ производятъ осмотръ тѣста, а еще черезъ 10 тѣсто изъ средняго отдѣленія вынимаютъ какъ вполне готовое, а расчинъ въ количествѣ 150 клгр. снова переносятъ на мѣсто него и т. д.

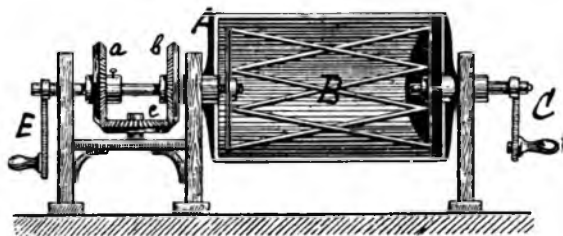


Рис. 20. Тѣстомѣсильная машина Клейтона.

Въ такомъ же родѣ, но въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ сложнѣе, строится и въ настоящее время въ Англіи машина Клейтона, изображенная въ разрѣзѣ на рис. 20. Состоитъ она изъ закрытаго цилиндра *A* и мѣшалки *B*. Посредствомъ рукоятокъ *C* и *E* и зубчатокъ *a*, *b* и *c* можно по желанію приводить во вращеніе или одинъ цилиндръ или одну мѣшалку, или ту и другой одновременно, но въ разныхъ направленіяхъ.

Работу ведутъ такъ: вначалѣ перемѣшиваютъ закваску съ водою и мукою на расчинъ, затѣмъ мѣсятъ тѣсто, вращая одновременно и цилиндръ и мѣшалку; кончаютъ работать тѣсто вращеніемъ одной мѣшалки, которая сообщаетъ ему удары, замѣняющіе бросаніе тѣста при ручномъ его замѣшиваніи.

Обѣ описанныя нами машины отличаются однимъ весьма существеннымъ недостаткомъ: онѣ во время изготовленія тѣста остаются плотно закрытыми, откуда съ одной стороны

для рабочаго нѣтъ возможности слѣдить за тѣмъ, что въ квашнѣ дѣлается, а съ другой стороны затрудняется аэрація (перемѣшиваніе съ воздухомъ тѣста и, главное, расчина), а такая аэрація очень способствуетъ затѣмъ подъему тѣста.

Оставаясь среди машинъ французскихъ конструкторовъ и переходя только къ другому ихъ типу, съ открытой квашней, намъ прежде всего надо описать имѣющую очень большое распространеніе во Франціи, изобрѣтенную еще въ 1860 году нѣкоимъ Делири тѣстомъсильную машину. Со времени ея изобрѣтенія до послѣдней Парижской выставки прошло почти

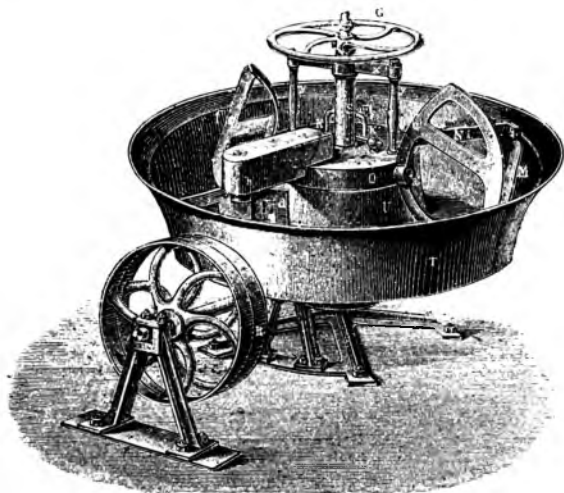


Рис. 21. Тѣстомъсильная машина Делири.

полъ-столѣтія, но все же она и въ 1900 году оказалась лучшей изъ всѣхъ бывшихъ на выставкѣ: таковъ по крайней мѣрѣ отзывъ экспертизы.

Рис. 21 представляетъ видъ этой машины въ перспективѣ, на рис. 22 представлена она сверху, рис. 23 даетъ ея вертикальный разрѣзъ и, наконецъ, рис. 24—разрѣзъ горизонтальный, сдѣланный на высотѣ внутренняго механизма. Одинаковыя части на всѣхъ рисункахъ обозначены одинаковыми буквами. Въ общихъ чертахъ машина состоитъ изъ круглой чашевидной квашни, вращающейся около вертикальной оси. Внутри квашни самостоятельно вращаются отдѣльныя части собственно мѣсилки. Мѣсилка состоитъ изъ

чугунной лиры, вращающейся вокругъ вертикальной оси, и изъ двухъ пробитыхъ во многихъ мѣстахъ крыльевъ, изогнутыхъ винтообразно и вращающихся вокругъ горизонтальныхъ осей. Въ то время, когда тѣсто вращается вмѣстѣ съ квашней, оно подвергается дѣйствію этихъ частей мѣшалки. Лира размѣшиваетъ тѣсто и дѣлитъ его на куски соотвѣтствующей величины, между тѣмъ какъ винтообразно изогнутыя крылья вынимаютъ куски тѣста изъ квашни, вытягиваютъ ихъ, поворачиваютъ и снова бросаютъ въ квашню.

Машина эта, однако, заслуживаетъ и болѣе детальнаго описанія. Съ какого либо привода движеніе передается шки-

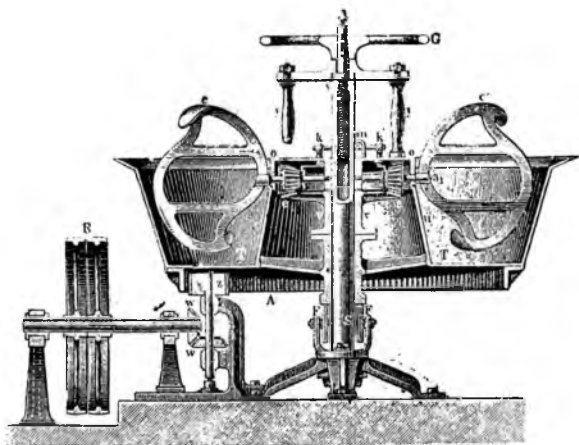


Рис. 22. Тѣстомѣсильная машина Делпри.

вомъ *R* и двумя коническими колесами *W* и *W* зубчатому колесу *Z*, захватывающему зубцы кольца *A*, находящагося на нижней, наружной поверхности квашни *T*, катящейся при этомъ на роликахъ *F*. Внутри квашни *T* имѣетъ въ серединѣ, около центра, коническое возвышеніе, такъ что поверхность, остающаяся для передвиженія тѣста, представляетъ открытый сверху кольцообразный желобъ. Упомянутая средняя коническая часть квашни состоитъ изъ двухъ частей *U* и *O*, при чемъ *O* какъ крышка можетъ быть снимаема. Въ серединѣ *U* укрѣплена трубчатая обоймица *V*, черезъ которую проходитъ стержень *SS*. Въ верхній конецъ его вставленъ винтъ, управляемый маховичкомъ *G*. Винтъ этотъ своимъ

верхнимъ заплечикомъ подымаетъ при движеніи кверху при помощи II — образной упорки УУ вышеупомянутую

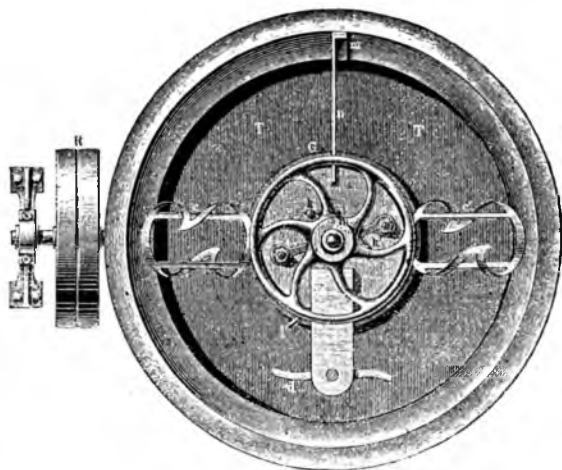


Рис. 23. ТѢСТОМѢСЯЩАЯ МАШИНА ДЕЛИРИ.

крышку *О*. къ нижней поверхности которой прикрѣпленъ весь механизмъ, приводящій въ движеніе отдѣльныя части мѣсилки. Механизмъ этотъ состоитъ изъ трехъ горизонтальныхъ валиковъ, къ переднимъ концамъ которыхъ *а*, *а'* и *б* укрѣплены мѣшалыя снаряды *с*, *с'* и *д*. Крышка *О* не принимаетъ участія въ движеніи всей квашни: этому препятствуетъ клинъ, укрѣпленный на обхватывающей столбъ части *О*. Цапфы *а*, *а'* и *б* остаются поэтому постоянно на одномъ и томъ же мѣстѣ: но онѣ вмѣстѣ съ укрѣпленными на нихъ мѣшалыными снарядами приводятся во вращательное движеніе меха-

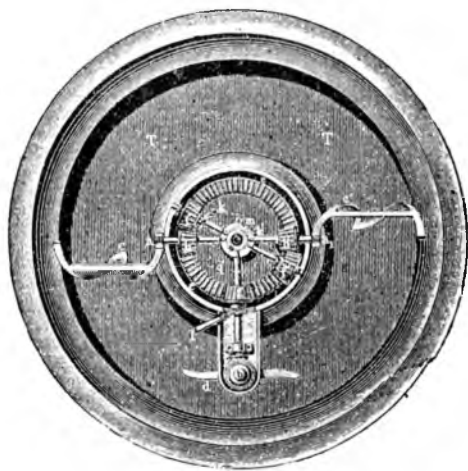


Рис. 24. ТѢСТОМѢСЯЩАЯ МАШИНА ДЕЛИРИ.

низомъ, лежащимъ внутри средней конусообразной части квашни. На обоймицѣ *V*, вращающейся вмѣстѣ съ квашней, насажена коническая зубчатка *e* такимъ образомъ, что верхняя поверхность ея зубцовъ какъ-разъ приходится на одной плоскости съ границей *U* и *O*. При своемъ вращеніи около вертикальной оси зубчатка *e* захватываетъ три шестерни *t*, *t'* и *g*, сидяція на осяхъ, прикрѣпленныхъ къ нижней поверхности крышки *O*. Этими шестеренками при посредствѣ рычаговъ *k*, *k'* и *l* движеніе отъ колеса *e*, а слѣдовательно отъ всей квашни передается мѣшальнымъ приборамъ. Шестерни могутъ быть передвигаемы по ихъ осямъ и выводимы изъ соприкосновенія съ колесомъ *e*, а также и колесами *h* и *h'*. Помощью рычаговъ движеніе желаемыхъ частей мѣшального прибора можетъ быть пріостановлено. Скоба *m*, легко снимаемая, служитъ для удержанія рычаговъ во время работы въ опредѣленномъ положеніи и препятствуетъ передвиганію ихъ. Кромѣ описанныхъ частей имѣется еще ножъ *M*, укрѣпленный въ *N*, вдвинутый въ фальць, находящійся въ верхней части *O* (на рис. 24 части эти обозначены маленькими буквами вмѣсто прописныхъ). Ножъ этотъ не принимаетъ участія въ движеніи квашни и служитъ для очищенія ея наружнаго борта отъ прилипающихъ къ нему частицъ тѣста.

Машину приводятъ въ работу слѣдующимъ образомъ. Въ квашню помѣщаютъ закваску, приливаютъ воду и пускаютъ ее въ движеніе, соединивъ въ то-же время лирообразный мѣшальный снарядъ *a* помощью рычага *l* съ колесомъ *e*. Черезъ непродолжительное время получается совершенно однообразное жидкое тѣсто. Затѣмъ въ квашню всыпаютъ муку и соответственнымъ перестановомъ рычаговъ *k* и *k'* приводятъ въ движеніе крылья *c* и *c'*. Помощью этихъ крыльевъ тѣсто окончательно перемѣшивается. Вся работа приготовления тѣста занимаетъ, въ зависимости отъ крутизны его, отъ 12 до 25 минутъ. Когда тѣсто готово, помощью маховичка *g* приподымаютъ весь мѣсильный снарядъ изъ квашни и замѣняютъ лиру *d* особыми вѣсами, помощью которыхъ тѣсто раздѣляется на куски опредѣленной величины. Куски тѣста подвергаютъ послѣдней ручной обработкѣ, затѣмъ изъ него формуютъ караваи. Машина Делири при діаметрѣ квашни въ 2 метра и при 15—20 оборотахъ въ минуту

перерабатываетъ въ одинъ замѣсъ въ продолженіе выше указанного нами времени около 500 клгр. тѣста.

Много сходства съ только что описанной имѣетъ мѣсильная машина системы Бюро, изображенная на рис. 25. Машина эта состоитъ изъ деревянной круглой квашни *A* трапециoidalнаго сѣченія, вращающейся около вертикальной оси *ИИ*. Съ одной стороны квашни имѣется рабочая лапа *B*, производящая мѣсильную работу. Горизонтальный валъ *LL*, приводимый въ движеніе посредствомъ маховика съ рукояткой, несетъ двѣ шестерни *E* и *F* разныхъ діаметровъ. Сдѣлывая ту или другую изъ нихъ съ двойной горизонталь-

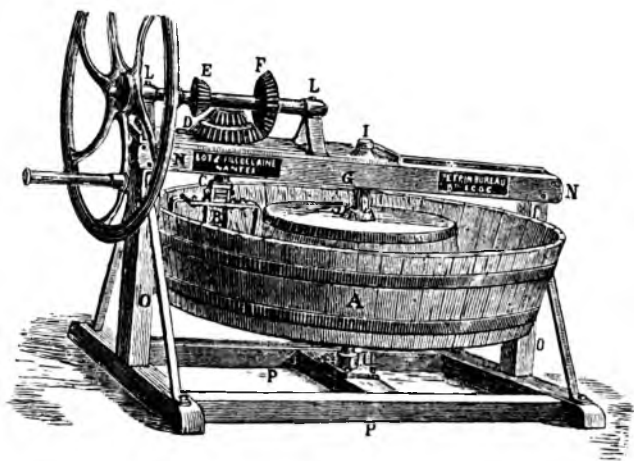


Рис. 25. Тѣстомѣсильная машина Бюро.

ной шестерней *D*, сидящей на вертикальной оси *C* мѣсителя *B*, можно сообщать этому послѣднему различную скорость вращенія. Вращеніе самой квашни происходитъ автоматически въ силу сдѣлывающагося между сбивателемъ *B* и тѣстомъ. Машины подобнаго рода строятся съ квашнями отъ 0,8 до 1,5 м. въ діаметрѣ и обрабатываютъ въ одинъ пріемъ отъ 2,5 до 12,5 пудовъ тѣста.

Къ этому-же типу машинъ надо отнести и недавно выпущенную французскимъ конструкторомъ Поле тѣстомѣсильную машину Мапъ (рис. 26 и 27). Послѣ нами описанныхъ машинъ устройство этой вполне понятно изъ рисунковъ. Особенности конструктивныхъ, рѣзко бьющихъ въ глаза, въ ней нѣтъ, но она выгодно отличается отъ ей

подобныхъ особенно тщательнымъ исполненіемъ, полнымъ отсутствіемъ острыхъ угловъ и мѣстечекъ, гдѣ-бы могло задерживаться тѣсто. Фрезерная мѣшалка *В* имѣетъ форму трапеціи и въ своемъ вращательномъ движеніи боковиками почти касается обода квашни и имѣющагося въ серединѣ ея усѣченного конуса *А*. Конусъ этотъ прикрываетъ тотъ штырь, около котораго на шариковомъ подшипникѣ квашня можетъ вращаться. Вращательное движеніе квашни получаетъ вслѣдствіе сопротивленія помѣщающагося въ ней тѣста вращенію

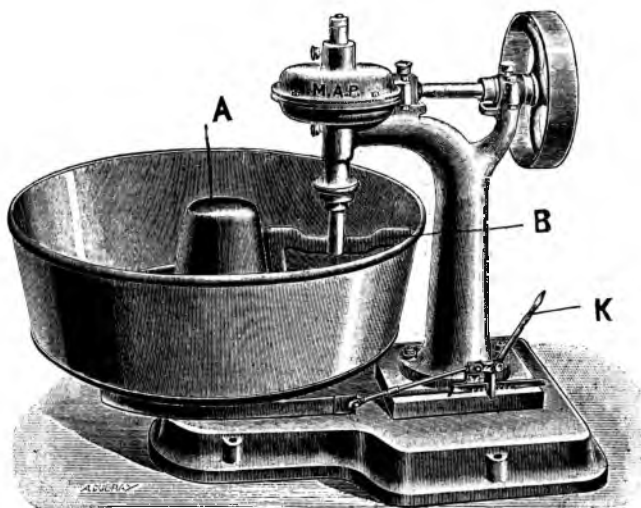


Рис. 26. Тѣстомѣсильная машина Мапъ.

мѣшалки *В*. Конусомъ *А* квашня надѣвается и при помощи соответственныхъ реберъ и углубленій соединяется съ конусомъ *С*, вращающимся на шариковыхъ подшипникахъ на неподвижно укрѣпленномъ вертикальномъ штырѣ *Д*. Квашня съ конуса *С* легко вверхъ (по удаленіи мѣшалки *В*) снимается, но въ то же время вращается около штыря *Д* исключительно вмѣстѣ съ этимъ конусомъ. Обычно машина снабжается ленточнымъ тормазомъ *К* (рис. 26), при помощи котораго при густомъ тѣстѣ можно замедлить или вовсе остановить вращательное движеніе квашни, тѣмъ усиливъ мѣстное дѣйствіе мѣшалки. Подобнаго рода машины строятся и совсѣмъ малаго размѣра для домашняго обихода (рис. 28).

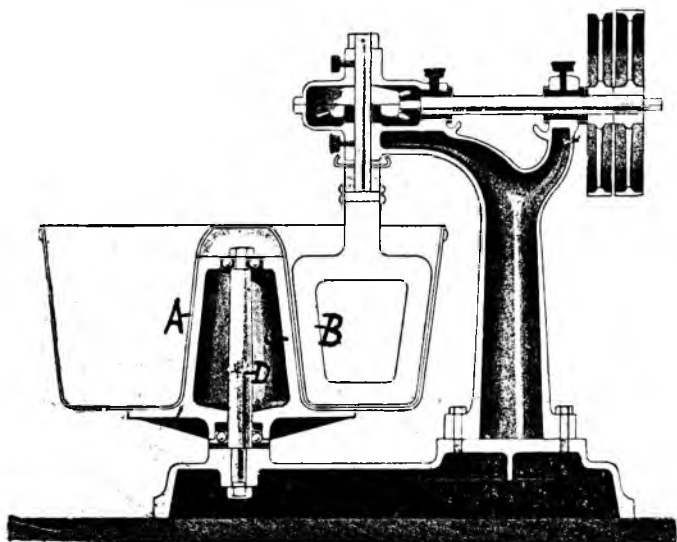


Рис. 27. ТѢСТОМѢСИЛЬНАЯ МАШИНА МАПЪ.

Вотъ главные размѣры этихъ машинъ для привода:

	I.	II.
Для одновр. замѣш. тѣста въ колич.	150 клгр.	250 клгр.
Длина машины	1,4 м.	1,6 м.
Ширина	0,9 м.	1,1 м.
Вышина	1,4 м.	1,4 м.
Глубина квашни	0,4 м.	

Ручныя машинки дѣлаются на 25 и 50 клгр. тѣста: большой диаметр квашни (вверху) 55 сант., глубина 23 сант.

По степени распространенія рядомъ съ машиной Делири можно поставить только нѣмецкую машину Болланда, изображенную на рис. 29 въ вертикальномъ продольномъ разрѣзѣ, на рис. 30 сверху и на рис. 31 и 32 съ боковыхъ сторонъ. По длинѣ корытообразной квашни, укрѣпленной на ножкахъ *ВВ.* расположена шестигранная ось *С*, вра-



Рис. 28. Малая тѢСТОМѢСИЛЬНАЯ МАШИНА МАПЪ.

щающаяся въ подшипникахъ *aa* и получающая свое вращеніе отъ рукоятки или наброшеннаго на маховикъ *H* ремня при помощи передачи изъ зубчатокъ *DFG* и шнека *E*.

На оси *C* укрѣплено мѣсильное приспособленіе. Состоитъ оно прежде всего изъ спицъ изъ плоскаго желѣза *A* и *A'*, установленныхъ такъ, что они ребромъ своимъ ходятъ около боковыхъ стѣнокъ квашни, счищая приставшее къ нимъ

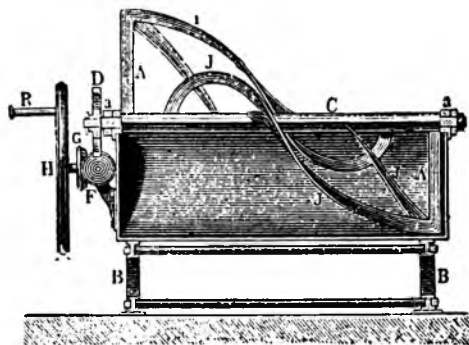


Рис. 29.

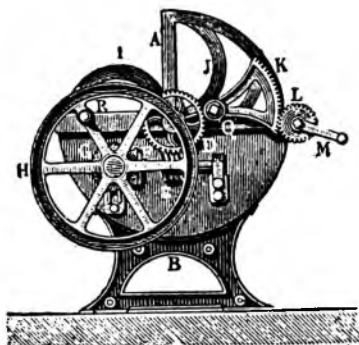


Рис. 31.

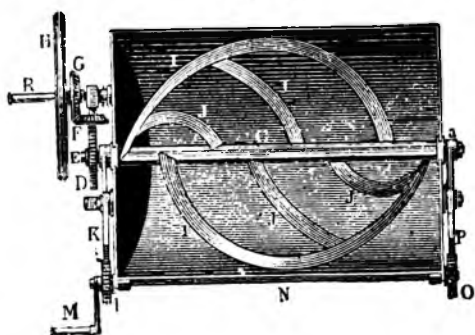


Рис. 30.

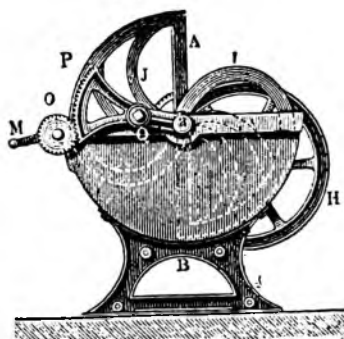


Рис. 32.

ТѢСТОМѢСИЛЬНАЯ МАШИНА БОЛЛАНДА.

тѣсто. Къ оси *C* и этимъ спицамъ *A* затѣмъ укрѣплена система изогнутыхъ крыльевъ *JJ* и *jj*, выпуклинами почти соприкасающихся съ продольными стѣнками и дномъ квашни. Расположеніе всѣхъ частей мѣшалки таково, что они встрѣчаютъ обрабатываемое тѣсто подъ угломъ въ 45° , а потому не ударяютъ по тѣсту, а врѣзаются въ него своей узкой стороной и поднимаютъ и передаютъ одна другой отрѣзанные куски. *A* и *A'* при этомъ попеременно сгребаютъ

тѣсто съ боковыхъ стѣнокъ квашни, а изогнутыя части мѣшалки передвигаютъ его взадъ и впередъ, справа налево, отъ одного конца квашни до другого. Плечи *ii* въ это время врѣзываются въ тѣсто и вытягиваютъ его, не разрывая на отдѣльныя части. Машина Болланда отличается отъ другихъ мѣсилокъ преимущественно именно тѣмъ, что подвергаетъ тѣсто весьма осторожной переработкѣ, не разрѣзая его на куски. Она особенно примѣнима въ тѣхъ случаяхъ, когда мука, не богатая клейковиной, не даетъ сама по себѣ вязкаго тѣста и когда нѣтъ никакой надобности уменьшать тягучесть смѣси, уже и безъ того незначительную, усиленнымъ разрывомъ тѣста. Мѣсилка Болланда особенно пригодна для вымѣшиванія тѣста изъ ржаной муки.

Для выбрасыванія уже готоваго тѣста изъ мѣшалки Болландъ устраиваетъ особое приспособленіе: ось *C* покоится обоими своими концами при *a* и *a* на рычагахъ, имѣющихъ точку вращенія при *Q* и снабженныхъ въ концахъ, отклоненныхъ отъ оси *C*, секторами зубчатыхъ колесъ *K* и *P*. Приводя въ движеніе рукоятку *M*, передаютъ движеніе зубчаткамъ *L* и *O*, сидящимъ по обѣимъ сторонамъ квашни на валу *N*, зубчатки сцепляются съ секторами *K* и *P* и поворачиваютъ рычаги такъ, что ось *C*, а вмѣстѣ съ ней и вся мѣшалка поднимается вверхъ.

При описанномъ устройствѣ машины на ось *C* налипаешь иногда отбрасываемое мѣшалкой тѣсто и вообще ось эта утяжеляетъ машину и, главное, заставляетъ прибѣгать къ устройству довольно сложнаго приспособленія съ цѣлью выемки мѣшалки изъ квашни при выниманіи тѣста. Въ последнее время поэтому машина Болланда часто строится по нѣсколько измѣненному типу, который изображенъ у насъ на рис. 33. Мѣшалка здѣсь приданъ другой внѣшній видъ, при чемъ въ ней не осталось ни одной параллельной длинѣ квашни полосы. Для опоражнива-

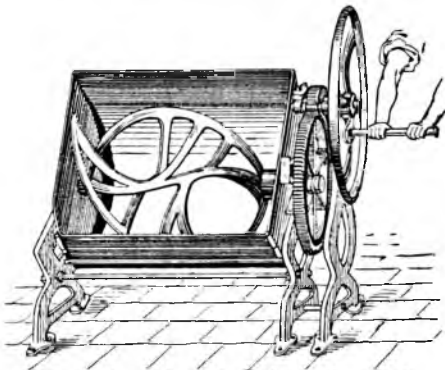


Рис. 33. Улучшенная тѣстомѣсильная машина Болланда.

нія наклоняють квашню внизъ на одинъ бортъ и мѣшалка тогда сама выкидываетъ тѣсто изъ квашни.

Въ такомъ родѣ, какъ мѣсильная машина Болланда въ настоящее время въ Германіи строится цѣлый рядъ машинъ. Для всѣхъ нихъ мѣсилка Болланда послужила прототипомъ

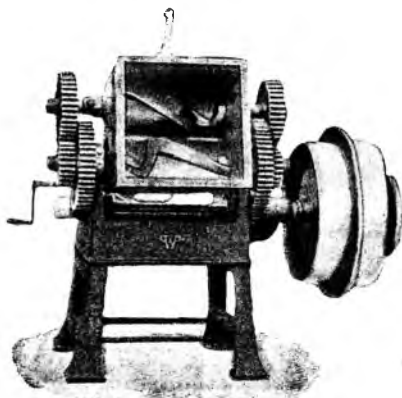


Рис. 34. Двойная тѣстомѣсильная машина Вернера и Пфлейдерера.

и вся между ними разница въ формѣ и даже, точнѣе сказать, въ изгибѣ лопастей мѣшалки. Изъ всѣхъ этихъ машинъ особенно надо отмѣтить машины германскаго завода Вернеръ и Пфлейдереръ. Квашни этого завода дѣлаются двоякаго рода: при машинахъ небольшихъ — обыкновенной полуцилиндрической формы, а при большихъ — въ видѣ двухъ полуцилиндровъ, соединенныхъ по длинѣ и имѣющихъ въ

этомъ мѣстѣ не высоко поднимающуюся среднюю перегородку. Машины первого рода снабжены одной мѣшалкой, а второго — двумя, работающими, обыкновенно, на встрѣчу другъ другу. Подобная мѣсильная машина съ двумя мѣшалками представлена на рис. 34. Еще одной особенностью ея, на практикѣ

оказавшейся весьма практичной, является ея обратимая работа, т.-е. мѣшалки можно по желанію заставить работать въ любую сторону и слѣд., сбивая сначала тѣсто въ одну сторону, затѣмъ сбивать его въ



Рис. 35. Военная тѣстомѣсильная машина Вернера и Пфлейдерера.

сторону противоположную. Свои машины фирма Вернера и Пфлейдерера строятъ съ нѣкоторыми измѣненіями для различныхъ родовъ тѣста: имѣются онѣ кромѣ того специальныхъ типовъ для судовъ и перевозныхъ для военныхъ цѣлей. (рис. 35).

Въ Англіи имѣетъ довольно значительное распространіе, главнымъ образомъ вслѣдствіе своей простоты и дешевизны, мѣсильная машина Гочкинсона, изображенная на рис. 36 въ вертикальномъ продольномъ разрѣзѣ, а на рис. 37 и 38 сверху и сбоку.

На станкѣ *A* покоится на двухъ подшипникахъ обычной полуцилиндрической формы квашня *B*, уравновѣшенная такъ, что верхняя ея часть имѣетъ нѣкоторый перевѣсъ и удерживается въ вертикальномъ положеніи помощью пружины *E*, проходящей сквозь стѣнку

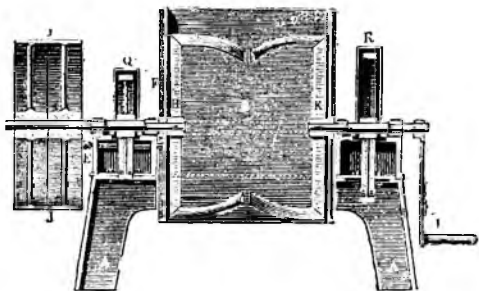


Рис. 36. Тѣстомѣсильная машина Гочкинсона.

станка *A*, и захватывающей за зубцы *F*, расположенные на боковой стѣнкѣ квашни. Зубцы эти расположены по круговой линіи, такъ что представляется возможнымъ квашню устанавливать въ любомъ наклонномъ положеніи. Если пружину *E* отнять совсѣмъ, то квашня перевернется вверхъ дномъ.

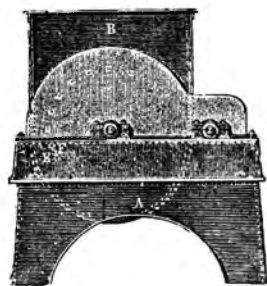
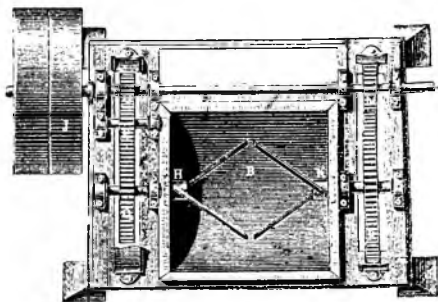


Рис. 37 и 38. Тѣстомѣсильная машина Гочкинсона.

Въ серединѣ квашни вращаются двѣ пары улиткообразныхъ крыльевъ *H* и *K*. Крылья прикрѣплены къ цапфамъ, служащимъ осями вращенія и подвѣшиванія квашни. Цапфы эти вращаются въ стѣнкѣ квашни, а вмѣстѣ съ ними вращаются и упомянутыя крылья. Сила, необходимая для вращенія,

передается машинѣ шкивомъ *J* или рукояткою *L*. Отъ шкива или рукоятки движеніе передается парѣ крыльевъ *H* по мощью шестерень *OPQ*; зубчатка *Q* и сидящая на одной съ ней оси пара крыльевъ *H* вращаются, слѣдовательно, въ направленіи одинаковомъ со шкивомъ *J*. Дѣйствіемъ вала *n*, лежащаго у задней части квашни, движеніе шкива передается зубчаткѣ *M*; зубчатка эта непосредственно захватываетъ за зубцы колеса *R*, находящагося съ парой крыльевъ *K* на одной оси. Поэтому *K* вращается въ направленіи противоположномъ тому, въ которомъ вращаются крылья *H*. Во время работы мѣсилки весь описанный механизмъ прикрывается жестянымъ кожухомъ.

Крылья мѣсилки Гочкинсона при работѣ вытягиваютъ

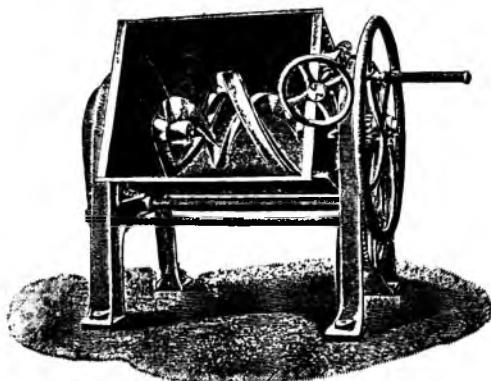


Рис. 39. Тѣстомѣсильная машина Берге-Борбеккера.

тѣсто, но не разрываютъ его. Мѣсилка очень недорога, на 14 фунт. муки она стоитъ около 160 марокъ, а на мѣшокъ муки около 720 марокъ.

Какъ на усовершенствованіе машины Гочкинсона, отощедшее, впрочемъ, довольно далеко отъ оригинала, но съ сохраненіемъ того же характера улиткообраз-

ныхъ крыльевъ, можно указать на машину итальянскаго конструктора Сакко въ исполненіи Германскаго завода Берге-Борбеккера, изображенную на рис. 39 и имѣющую передачу вращенія мѣшалки аппарату не съ обѣихъ сторонъ квашни, какъ у Гочкинсона, а только съ одной. Машина эта снабжена возвратнымъ движеніемъ мѣшалки, при чемъ перемѣна направленія въ машинахъ, работающих въ ручную, отъ рукоятки, производится перемѣной направленія, въ которомъ вращаютъ эту послѣднюю; что же касается до машинъ, работающих отъ механическаго двигателя, то эта перемѣна вращенія достигается автоматическимъ, послѣ любого числа оборотовъ, передвиженіемъ приводнаго ремня съ одного шкива на другой. Одинъ шкивъ при этомъ насаженъ на ось мѣ-

шалки наглухо и вмѣстѣ съ нею вращается, а другой сидитъ на ней въ холостую и передаетъ оси вращеніе при помощи системы зубчатокъ.

Въ Англіи же одно время пользовалась успѣхомъ, теперь не заслуженно почти заброшенная, мѣсильная машина Роллана, изображенная на рис. 40 въ продольномъ и поперечномъ разрѣзѣ, а на рис. 41 въ планѣ и боковомъ со стороны

зубчатокъ видѣ. Въ полуцилиндрическомъ деревянномъ, выложенномъ изъ середины луженымъ желѣзнымъ листомъ корытѣ *a* вращается ось *b* съ насаженными на нее въ два ряда, имѣющими

видъ буквы *z* пальцами *d*; пальцы эти, сверху скрѣпленные поперечными пластинами *cc*, сидятъ въ рядахъ не другъ противъ друга, а, какъ это видно на рис. 40, расположены въ шахматномъ порядкѣ. Между длинными пальцами *d* пластинки *cc* несутъ короткіе пальцы *ee*, имѣющие тотъ же изгибъ, что и длинные. Короткіе пальцы одного ряда, такимъ образомъ, приходятся противъ длинныхъ другого и

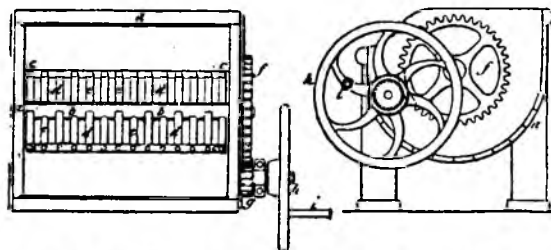


Рис. 41. Тѣстомѣсильная машина Роллана.

обратно. Такое чередованіе полныхъ пальцевъ и полупальцевъ и ихъ форма вызываютъ разрѣзаніе тѣста на части и сжиманіе каждой такой части въ отдѣльности.

Имѣется цѣлый рядъ мѣсильныхъ машинъ и съ вертикальными мѣшалками. Машины такого рода обычно оказываются пригодными только для достаточно жидкаго тѣста. Не входя въ подробности относительно ихъ, ограничимся приведеніемъ двухъ рисунковъ. Рис. 42 изображаетъ машину англійскаго конструктора Томсона съ двумя вращающимися въ противоположномъ направленіи мѣшалками, укрѣпленными на особомъ

станкѣ, могущими опускаться и подыматься и работать при установкѣ на различной высотѣ. Крылья одной мѣшалки,

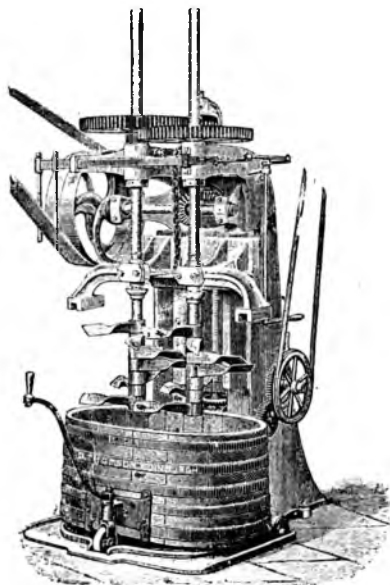


Рис. 42. Тѣстомѣсильная машина Томсона.

какъ видно изъ рисунка, заходить между крыльями другой. Машина Томсона не требуетъ особой специальной квашни (какъ и вообще большинство, если не всѣ, мѣсильныя машины съ вертикальными мѣшалками) и тѣсто помощью ея можетъ готовиться въ любой подходящей величины квашнѣ, пододвигаемой подѣ мѣшалку. На рис. 43 изображена мѣсильная машина германскаго конструктора Бертрама съ откаченнымъ въ сторону корытомъ-квашней. Мѣсильныя грабли *сс* приводятся въ дѣйствіе эксцентриками *аа* и главное направленіе ихъ движенія будетъ сверху внизъ и обратно.

Практика показала, однако, что, повидимому, для мѣсильной машины лучшихъ результатовъ можно достигнуть, примѣняя не неподвижную, а подвижную квашню, какую мы имѣли въ машинѣ Деллири, „Мапъ“ и др. Въ числѣ машинъ съ подвижной квашней есть цѣлый рядъ заслуживающихъ вниманія и кромѣ нами уже описанныхъ. На рис. 44, напр., изображена машина, принятая въ вѣнскихъ булочныхъ, вѣнскаго конструктора Августа Маршаловскаго. Въ ней мы имѣемъ вращающуюся около вертикальной оси чашеобразную квашню *А* и приблизительно подѣ угломъ въ 45° въ нее

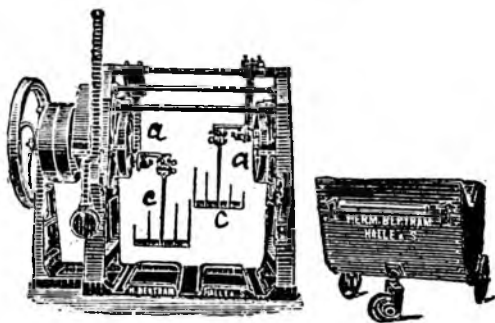


Рис. 43. Тѣстомѣсильная машина Бертрама.

опущенную мѣшалку *В*. Какъ квашня, такъ и мѣшалка приводятся въ движеніе отъ шкива *С* при помощи ряда шестерень *Е*. Дѣлаются эти машины какъ съ переменнымъ вращеніемъ, такъ и съ постояннымъ. Для опоражниванія квашни имѣется особое приспособленіе, состоящее изъ ковша *К*, вращающагося около оси *О*; ковшъ этотъ опускаютъ въ квашню и при вращеніи этой послѣдней, а также и мѣшалки, тѣсто само попадаетъ въ него. Когда въ ковшѣ попадетъ достаточное количество тѣста, его отбрасываютъ въ положеніе, показанное на рис. 44 и тѣсто падаетъ въ

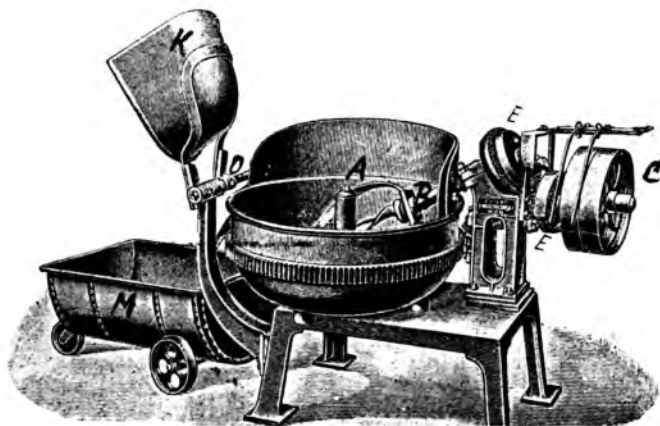


Рис. 44. Тѣстомѣильная машина Авг. Маршаловскаго.

особый вагончикъ *М*, въ которомъ и отвозится къ столу, гдѣ производится формовка караваевъ.

Совершенно такую же, но съ передачей вращенія квашнѣ сверху, мѣильную машину строитъ Джонъ Рудольфсъ въ Стокгольмѣ. Обѣ послѣднія нами упомянутыя тѣстомѣильныя машины одинаково пригодны, какъ для легкаго, такъ и для тяжелаго, крутого тѣста. Для очень, сравнительно, легкаго тѣста въ Парижѣ, главнымъ образомъ въ кондитерскихъ, примѣняется тѣстомѣильная машина Датиса, изображенная на рис. 45. Состоитъ она изъ вращающейся квашни *А* и четырехъ имѣющихъ форму вилокъ мѣшалокъ *В*. Вилки эти приподымаютъ тѣсто, подвергаютъ эго аэраціи и взбиваютъ, но совершенно не переминаютъ. Подобная обработка даетъ тѣсту особую легкость и воздушность; нечего и гово-

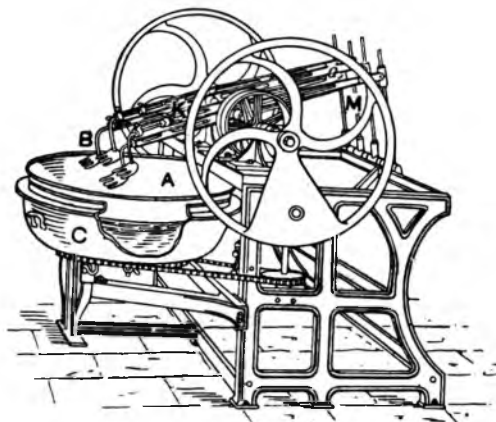


Рис. 45. Тѣстомѣсильная машина Датиса.

и внизъ. Квашня *A* имѣетъ наружную рубашку *C*, въ которую при работѣ зимой наливаютъ горячую воду, чтобы поддерживать тѣсто во все время его работы при нужной температурѣ. При приготовленіи расчина приборъ вращаютъ постепенно все быстрее и быстрее и доводятъ число оборотовъ квашни до 60 въ минуту; при приготовленіи изъ расчина тѣста скорость не повышаютъ выше 30—40 оборотовъ. Вся операція приготовленія тѣста (напоминаемъ еще разъ, что машина пригодна для тѣста только достаточно жидкаго) оканчивается приблизительно въ 20 минутъ.

Наконѣцъ, вращающейся же квашней могутъ быть снабжены и машины съ вертикальными мѣшалками. Подобная машина „Optima“, вѣнскаго завода Нейдорфль (устройство ея

речь, что пригодна она только для тѣста жидкаго. Мѣшалки *B* приводятся въ движеніе при помощи рычаговъ *ККК*, которые въ свою очередь приводятся въ движеніе помощью эксцентриковъ. Величина размаха вилокъ *B* определяется установкой ихъ заднихъ концовъ *a* на рычагахъ *M*, которыми они могутъ передвигаться вверхъ

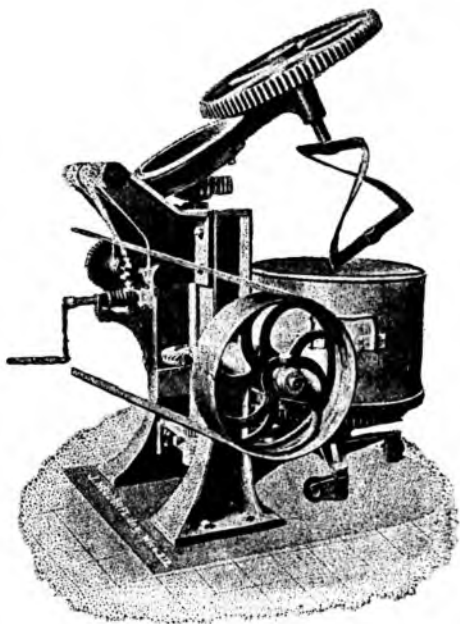


Рис. 46. Тѣстомѣсильная машина зав. Нейдорфль.

понятно изъ изображенія) представлена на рис. 46. Къ тому же типу съ вертикальными мѣшалками и вращающейся квашней принадлежит и машина швейцарскаго конструктора Я. Липса, привилегированная въ Россіи. Машина эта заслуживаетъ полнаго вниманія въ виду совершенно ни въ одной другой машинѣ не встрѣчающагося движенія мѣшалокъ, движенія очень сложнаго, но зато въ большой степени подражающаго работѣ рукъ человѣка, непосредственно ими мѣсящаго тѣсто. Машина эта въ двухъ своихъ видоизмѣненіяхъ пред-

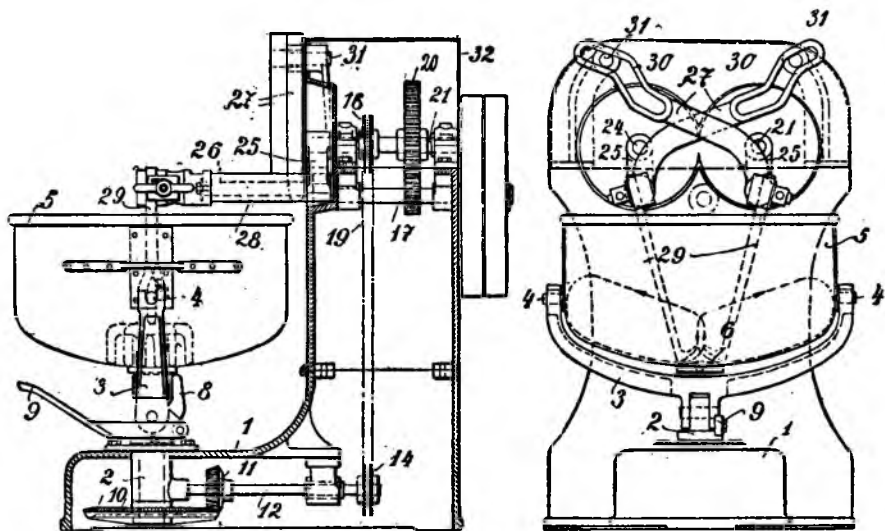


Рис. 47 и 49. Тѣстомѣсильная машина Я. Липса.

ставлена на рис. 47—49 (одно видоизмѣненіе) и 50 и 51 (другое видоизмѣненіе). Описаніе этихъ машинъ мы беремъ изъ свода привилегій на 1910 годъ.

Въ устройствѣ, изображенномъ на рис. 47, 48 и 49 1—рама машины, въ которой установлена вертикально вращающаяся цапфа; на этой цапфѣ укрѣплена вилка 3. Въ развилкахъ этой вилки лежитъ цапфами 4 съемная, снабженная захватами чашка 5. Она удерживается на мѣстѣ имѣющимся въ вилкѣ 3 и находящимся подъ дѣйствіемъ пружины штифтомъ 6, входящимъ въ соответствующее углубленіе квашни 5. Вилка 3 удерживается отъ опрокидыванія съ одной стороны выступомъ 8 цапфы 2; кромѣ того, къ ней

придѣланъ, въ видѣ педали, рычагъ 9. съ выемкой, въ которую входитъ зубъ цапфы 2. На цапфѣ 2 насажено зубчатое колесо 10, съ которымъ сдѣпляется коническая шестерня 11 на валу 12. Последний можетъ вращаться въ подшипникахъ станины 1 и имѣть на себѣ цѣпное колесо 14, которое помощью шарнирной цѣпи 16 сочленено съ валомъ 21. Валикъ 17 перебора вращается въ станнѣ и имѣетъ на выступающемъ изъ нея концѣ холостой и рабочей ременные шкивы, а между станнами—зубчатое колесо 19, находящееся въ сдѣплении съ зубчатымъ колесомъ 20 на валу 21. Зубчатое колесо 20 находится также въ сдѣплении съ колесомъ 23 на валу 24. Валы 21 и 24 имѣютъ на концахъ,

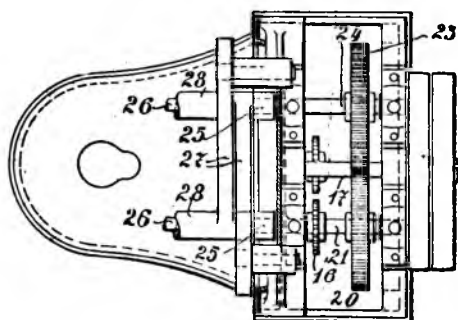


Рис. 48. Тѣстомъсильная машина Я. Липса.

обращенныхъ къ квашиѣ, кривошипы 25 съ стержнями 26. На этихъ стержняхъ кривошиповъ вращаются мѣсильныя приспособленія, имѣющія, каждое, по направляющему плечу 27, каждое изъ которыхъ снабжено гильзою 28, охватывающею цапфу кривошипа. Гильза 28 близъ передняго сръза ея имѣетъ вырѣзь, въ который входитъ винтъ для удержанія трубки на стержнѣ кривошипа. На каждой гильзѣ 28 конецъ мѣсильки 29 прикрѣпленъ съемно, а другой конецъ ея снабженъ зубцами и входитъ въ квашию 5. Плечи 27 снабжены волнообразной кулисой 30, въ которой помѣщается неподвижный роликъ 3. Форма кулисы 30 такова, что она, въ связи съ круговымъ движеніемъ стержня кривошипа, обуславливаетъ такое составное движеніе, что нижнія плеча мѣсильки движутся по дну квашии по направленію другъ къ другу, въ серединѣ ея они поднимаются вмѣстѣ, затѣмъ, продолжая подыматься, расходятся въ стороны и дугообразнымъ движеніемъ возвращаются къ начальному мѣсту. Рама машины 1 покрыта колпакомъ 32. Прорѣзы въ ведущихъ плечахъ 27 также могутъ быть закрываемы пластинами, а вмѣсто прорѣзей могутъ быть дѣлаемы въ плечахъ 27 просто выемки.

Въ видоизмѣненіи, изображенномъ на рис. 50 и 51, квашня 5 устанавливается, подобно вышеописанному, на двухъ плечей поддержкѣ 3 съ вертикальной цапфой 102. Квашня въ своемъ рабочемъ положеніи удерживается имѣющимъ въ центрѣ 102 и находящимся подѣ дѣйствіемъ пружины штыремъ 6. На рамѣ 1 устанавливается валикъ перебора 107, который, помощью шестерни 108, приводитъ въ движеніе зубчатое колесо 109, на валу 111, парномъ съ валомъ 112, и сцепляющимся съ нимъ парой одинаковыхъ зубчатыхъ колесъ 110. Эти послѣдніе имѣютъ на себѣ одинаково раз-

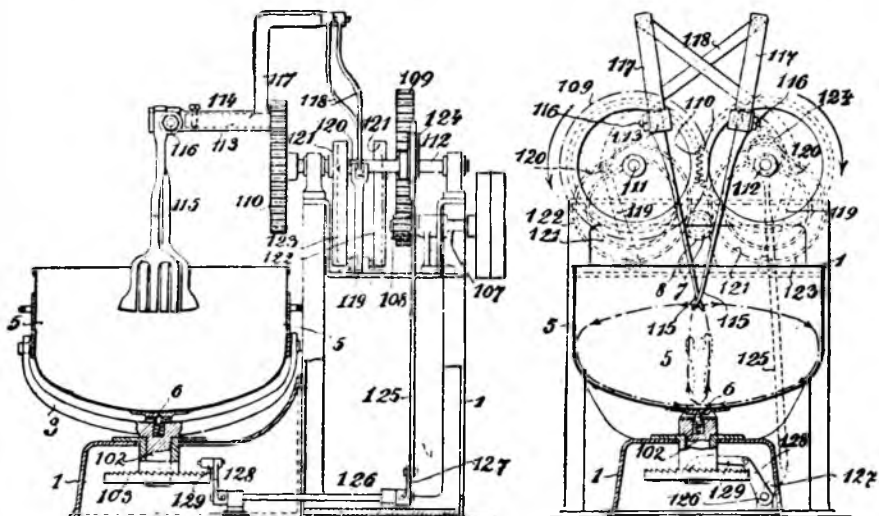


Рис. 50 и 51. Тѣстомѣсильная машина Я. Липса.

ставленные цапфы 113 кривошиповъ, на каждой изъ которыхъ имѣется по муфтѣ 114 для каждой мѣсилки. На переднихъ концахъ этихъ муфтъ насажены переставныя помощью зажима 116 мѣсилки 115, снабженные на обращенныхъ внизъ концахъ зубьями. Съ задними концами муфтъ 114 сочленены направленные вверхъ плечи 117 мѣслокъ, на прямоугольно отогнутыхъ концахъ которыхъ надѣты шарнирно тяги 118, которыя также шарнирно соединены со связанными со станиной мотылями 119 помощью цапфъ 120. Кнопки 120 входятъ въ боковые желобки 121 двухъ насаженныхъ на валу 111 и 112 дисковъ 122 и 123. Тяга

118 диска 122 на валу 111 сцепляется съ плечомъ 117 мѣсилки на валу 112 и наоборотъ, тяга 118, принадлежащая диску 123 на валу 112, связана съ плечомъ 117 на валу 111. Оба вала 111 и 112 вращаются въ направленіи стрѣлки, на рис. 51, и передаютъ обоимъ плечамъ 115 мѣсилки, помощью цапфъ кривошипа 113 на колесахъ 110, попеременное движеніе вверхъ и внизъ, между тѣмъ какъ плечи 115 помощью кнопки 120, тягъ 118 и плечъ 117 отъ дисковъ 122 и 123 качаются около цапфъ кривошиповъ 113. Въ результатѣ этихъ обоихъ движеній снабженные пальцами (лапами) нижніе концы обоихъ плечъ 115 описываютъ показанныя пунктиромъ на рис. 51 движенія. Оба плеча 115 движутся такъ, что отъ середины квашни кверху лапы ихъ расходятся и, дугообразно пройдя надъ квашнею и вдоль стѣнокъ ея, чтобы подняться, захватываютъ другъ за друга, вверхъ къ мѣсту расхожденія на верху и т. д. Удерживаемая подставкой квашня получаетъ отъ вала 112 непрерывное вращательное движеніе. На этомъ валу насажена эксцентриковая шайба 124, которою шатунъ 125 сцепленъ съ насаженнымъ на оси 126 плечомъ 127. На оси 126 насажено еще плечо 128 съ собачкой 129, которая заскакиваетъ между зубцами храповика 130, закрѣпленнаго на цапфѣ подержки 102.

Во всѣхъ, до сихъ поръ разсмотрѣнныхъ нами тѣстомѣсильныхъ машинахъ, либо, какъ въ машинахъ Болланда, Роланда, Гочкинсона и др., все тѣсто за-разъ обрабатывается мѣшалкой и это ставится изобрѣтателями даже въ заслугу своимъ машинамъ, такъ какъ при этомъ ни одна часть тѣста не получаетъ ни большей, ни меньшей обработки и все тѣсто будетъ совершенно одинаково вымѣшано *). либо какъ въ машинахъ Делири, Маршаловскаго и другихъ съ вращающейся квашней, хотя тѣсто и обрабатывается послѣдовательными частями, но все время все тѣсто находится въ движеніи и соотношеніе между быстротой его передвиженія съ работой самой мѣшалки и въ машинахъ съ принудительнымъ вра-

*) Изобрѣтатели забываютъ, что главное преимущество ручного вымѣшиванія тѣста и состоитъ въ томъ, что является возможнымъ соотноситься съ состояніемъ тѣста и мѣсить нѣкоторые его части, почему либо сразу не такъ равномерно налитанныя водою, сильнѣе, чѣмъ другія (а это всегда возможно) и именно этимъ неравномернымъ вымѣшиваніемъ, недоступнымъ машинамъ, достигать полной равномерности тѣста.

щеніемъ квашни и съ квашнями, вращающимися вслѣдствіе противодѣйствія оказываемаго тѣстомѣшалкѣ—трудно нужнымъ образомъ регулировать. Обработка тѣста по частямъ, съ передвиженіемъ не тѣста, а мѣсильнаго аппарата и съ возможностью въ каждомъ мѣстѣ замедлить или вовсе остановить на мѣстѣ передвиженіе этого послѣдняго, имѣемъ въ тѣстомѣсильныхъ машинахъ Сезиля. Рис. 52 изображаетъ видъ этой мѣсилки съ боку, на рис. 53 она представлена сверху, а на рис. 54—въ поперечномъ вертикальномъ разрѣзѣ.

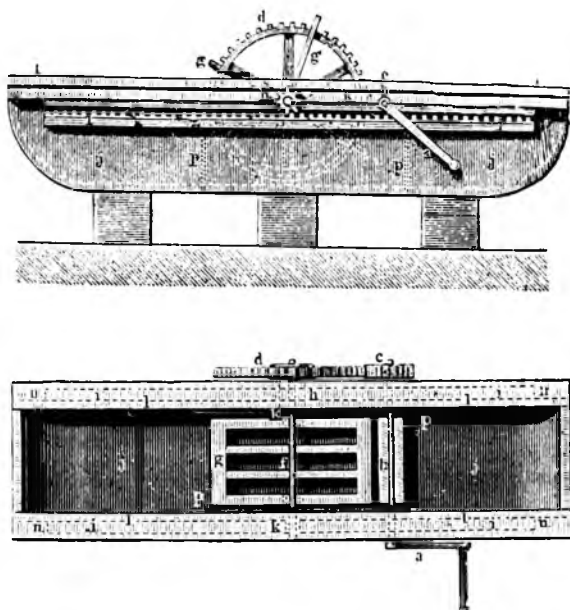


Рис. 52 и 53. Тѣстомѣсильная машина Сезиля.

Машина состоитъ изъ длинной, округленной на концахъ квашни *j*, внутри которой можетъ передвигаться, вращаясь около горизонтальной оси, мѣсилка *g*. Это двойное движеніе мѣсилка получаетъ отъ механизма слѣдующаго устройства. Валъ *b* приводится во вращеніе отъ рукоятки *a*. Валъ этотъ несетъ зубчатку *c*, сдѣляющуюся съ зубчаткой *d*, насаженной на ось *f* мѣшалки *g*, которая, кромѣ того, несетъ еще по обѣимъ сторонамъ корыта шестеренки *hh*, сдѣляющіяся съ зубьями кремальеры *ii*, укрѣпленныхъ вдоль продольныхъ краевъ квашни. Оси *b* и *f* соединены между собою посред-

ствомъ штангъ *k*, скользящихъ въ щеляхъ *l*, прорѣзанныхъ въ боковыхъ продольныхъ стѣнкахъ квашни. На концахъ штангъ *k* имѣются скребки *pp*, удаляющіе со стѣнокъ квашни приставшее къ нимъ тѣсто. Ясно, что при такомъ механизмѣ при вращеніи рукоятки *a* мы получимъ, во-первыхъ, вращеніе мѣшалки около оси *f*, а во-вторыхъ, передвиженіе ея вмѣстѣ со всѣмъ механизмомъ и рукояткой вдоль квашни въ ту или другую сторону въ зависимости отъ направленія вращенія рукоятки. Сама мѣшалка дѣлается различно устроенной; на нашемъ рисункѣ она показана наиболѣе простого устройства въ видѣ крыльевъ *g*. Во время своего двойного движенія, вокругъ своей горизонтальной оси и вдоль квашни,

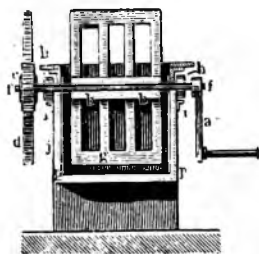


Рис. 54. Тѣстомѣсильная машина Сезиля.

мѣшалка прежде всего сжимаетъ тѣсто, затѣмъ отрываетъ отъ него куски различной величины. Куски эти, вися на оконечностяхъ крыльевъ мѣшалки, подвергаются каждый разъ сильному сжатію, нерѣдко сопровождаемому разрывомъ массы тѣста. Чтобы понять это дѣйствіе мѣсилки, надо имѣть въ виду, что на оси *b* сидитъ деревянный валикъ, периферія котораго находится на такомъ разстояніи отъ мѣсильныхъ плечъ, что

поднятыя плечами этими куски тѣста должны проходить черезъ промежутокъ, лежащій между концами плечъ и поверхностью упоминавшагося валика и подвергаться при этомъ сжатію. Валикъ *b* вращается, конечно, въ направленіи противоположномъ вращенію мѣшалки *g* и этимъ не мало содѣйствуетъ энергичной обработкѣ тѣста.

При началѣ работы мѣшалкѣ даютъ ходъ назадъ и впередъ только приблизительно на одну четверть длины квашни, затѣмъ ходъ этотъ постепенно по мѣрѣ перемѣшиванія тѣста удлиняютъ и доводятъ, наконецъ, до полного черезъ всю квашню. Слѣдить за продольнымъ ходомъ мѣшалки тѣмъ легче, что ея полному ходу соответствуетъ полный поворотъ зубчатки *d*.

Еще интереснѣе тѣстомѣсильная машина этого же типа Дагри. Ея отличительная особенность въ томъ, что она имѣетъ два совершенно отдѣльныхъ рабочихъ органа, работающих не одновременно; одинъ изъ нихъ предназначенъ

для операціи вымѣшиванія тѣста, а другой для валянія. Машина Дагри изображена на рис. 55 въ перспективномъ видѣ и на рис. 56 въ поперечномъ вертикальномъ разрѣзѣ.

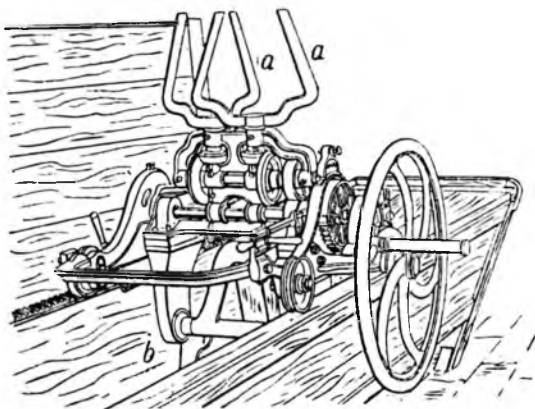


Рис. 55. Тѣстомъсильная машина Дагри.

Какъ и въ машинѣ Сезиля, мѣшалка для тѣста передвигается на роликахъ (см. рис. 55) вдоль продолговатаго корыта—квашни. Тѣлѣжка этого мѣсителя около оси *O* можетъ быть оборачиваема, такъ что въ квашню будутъ опускаться рабочіе органы или *aa* или *b*.

Устройство этихъ органовъ различно: *b* представляетъ собою мѣшалку, нѣсколько напоминающую мѣшалку прибора Боланда (она французами называется „allongeur“ или „souffleur“) и примѣняется главнымъ образомъ для валянія тѣста, а органы *a* („fraseur“), въ видѣ описывающихъ горизонтальные круги пальцевъ, служатъ для первоначальнаго замѣшиванія тѣста.

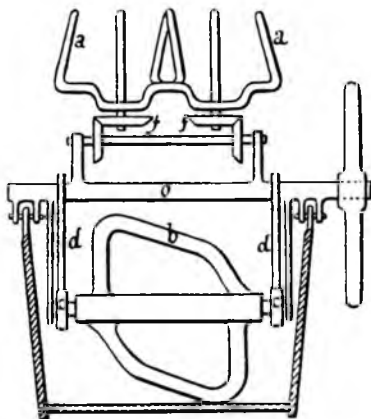


Рис. 56. Тѣстомъсильная машина Дагри.

Передача движенія тѣмъ и другимъ органамъ движенія при помощи безконечныхъ ремней, безконечныхъ цѣпочекъ и зубчатыхъ сцѣпленій легко видна изъ рис. 55 и 56.

Всѣ тѣстомѣсильныя машины, которыя мы до сихъ поръ разсматривали, были машинами прерывистой работы. Какъ ни заманчиво имѣть машину непрерывнаго дѣйствія, т.-е. такую, въ которую бы съ одной стороны все время поступала мука, вода и закваска, а съ другой выходило бы непрерывнымъ потокомъ тѣсто и какъ ни близка по своимъ задачамъ, казалось бы, тѣстомѣсильная машина къ машинамъ глиномѣсильнымъ, гдѣ принципъ непрерывнаго дѣйствія прилагается съ большимъ удобствомъ, однако подобнаго

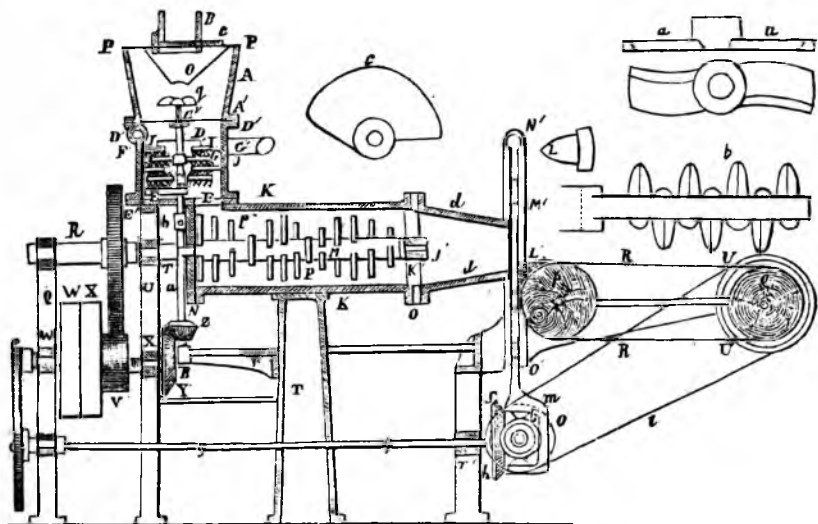


Рис. 57. Тѣстомѣсильная машина Джеппа.

рода тѣстомѣсильныхъ машинъ сколько нибудь вошедшихъ въ практику указать нельзя, да оно вполне понятно и почему — для глинянаго тѣста не требуется такая однородность, какъ для тѣста мучного, консистенція и эластичность ихъ очень различны, приготовленіе тѣста состоитъ изъ нѣсколькихъ операций, много разъ нами перечислявшихся (приготовленіе расчина, замѣшивание, вымѣшивание, валиніе и т. д.). Однако, иногда подобнаго рода машины могутъ пригодиться и сослужить хорошую службу. если не однѣ, то въ сочетаніи съ машинами другого рода, на которыхъ бы готовился расчинъ и производилось первое, грубое замѣшивание его съ мукою. Такое неготовое, а только замѣшанное тѣсто затѣмъ по-

дается въ машину непрерывнаго дѣйствія, на ней домѣшивается и на ней же дѣлится на совершенно одинаковой величины и формы куски. Мы опишемъ только одну изъ подобнаго рода машинъ, машину Джеппа, изображенную на рис. 57 въ вертикальномъ продольномъ разрѣзѣ: сбоку рисунка подъ литерами *a*, *b* и *c* даны нѣкоторыя детали ея устройства. Мука поступаетъ въ машину черезъ воронку *A*, снабженную задвижкой *C* для регулированія сыпи. Непосредственно подъ воронкой находится цилиндръ *D*, въ которомъ происходитъ замѣшиваніе муки съ водою. Вода въ цилиндръ этотъ поступаетъ двоякимъ образомъ: одна часть ея направляется по окружности цилиндра, другая черезъ помѣщенное въ серединѣ цилиндра грибовидное ситечко *q*; такимъ образомъ все пространство цилиндра наполнено тонкими струйками воды и, кромѣ того, вся поверхность цилиндра постоянно смывается водою. Для болѣе полнаго смѣшенія муки съ водою въ цилиндрѣ *D* устроена особая мѣшалка, состоящая изъ ряда неподвижно къ стѣнкамъ цилиндра прикрѣпленныхъ зубчатыхъ крыльевъ и такихъ же крыльевъ, вращающихся на вертикальной оси и ходящихъ въ промежуткахъ между крыльями, неподвижно укрѣпленными. На рис. 57 эти крылья обозначены буквами *g* и, кромѣ того, такое крыло представлено на детальномъ рисункѣ *b*. Перемѣшанная съ водою мука изъ цилиндра *D* черезъ отверстіе *F* попадаетъ въ горизонтальный чугунный цилиндръ *K*, на внутренней боковой поверхности котораго насажены кулаки, оканчивающіеся стальными клинками *L* (см. деталь справа).

По срединѣ цилиндра проходитъ валъ *M*, опирающійся на имѣющіеся въ центрѣ обоихъ основаній подшипники. Въ основаніи цилиндра *N*, ближайшемъ къ воронкѣ, нѣтъ никакого отверстія, въ другомъ же *O*—ихъ два; черезъ нихъ тѣсто и выходитъ изъ машины.

На валѣ *M* расположены наклонно къ отверстіямъ *O* кулаки, свободно проходящіе между клинками *L* (деталь *a*). Передъ дномъ цилиндра *N* находится стойка, поддерживающая два вала, изъ которыхъ одинъ *R* несетъ зубчатое колесо *s*, и, кромѣ того, приводитъ въ вращательное движеніе валъ *M*, входящій въ коробку, вращающуюся первымъ валомъ, и замыкается въ ней клиномъ. На второмъ валѣ *y* находится зубчатка, сочленяющаяся съ зубчатымъ колесомъ *s*,

и, кромѣ того, — два шкива *WX*, принимающихъ при посредствѣ ремней движеніе съ двигателя. Находящееся на томъ же валѣ коническое зубчатое колесо, при посредствѣ другого, вдвое меньшаго колеса, приводитъ во вращательное движеніе вертикальный валъ *a*, соединенный въ верхней части съ мѣшальнымъ аппаратомъ цилиндра муфтой *b*. Этотъ аппаратъ дѣлаетъ въ минуту 65 оборотовъ при быстротѣ вала, равной 40 оборотамъ въ минуту. Предъ выходными отверстіями, въ основаніи *o* цилиндра, находится слѣпанная изъ лужонной мѣди конусообразная наставка *d*, внѣшнее, болѣе узкое отверстіе которой дѣлается размѣровъ, соответствующихъ величинѣ приготовляемаго хлѣба. Очевидно, что для различныхъ по величинѣ хлѣбовъ придется имѣть конусы съ различными выпускными отверстіями: эти конусы весьма легко и прочно прикрѣпляются къ мѣсильнымъ цилиндрамъ навинчиваніемъ одного на другое. Тѣсто, по выходѣ изъ воронки, на извѣстной, опредѣляемой величиною хлѣба, длинѣ отрѣзывается, для чего служить такое приспособленіе: на валѣ *V* находится небольшое зубчатое колесо, сочленяющееся съ другимъ большимъ зубчатымъ колесомъ *f*, укрѣпленнымъ на оси *g*. Колеса *e* и *f* могутъ быть замѣнены другими зубчатыми колесами, если валу *g* нужно будетъ сообщать иную скорость, а это приходится дѣлать всякій разъ, когда потребуются хлѣбы иныхъ размѣровъ, чѣмъ прежде. На другомъ концѣ вала *g* находится коническое колесо *h*, сочленяющееся съ такимъ же колесомъ *i*, насаженнымъ на оси *l*: на той же оси *l* находится эксцентрикъ такой формы, что при каждомъ оборотѣ оси *l* онъ заставляетъ сочлененное съ нимъ стремя быстро подниматься и опускаться. Въ верхнихъ частяхъ стремя скрѣплено съ рамою *n*, въ которой укрѣпленъ заостренный съ обѣихъ сторонъ ножъ (деталь *c*), при одномъ оборотѣ вала рама разъ поднимается и опускается и такимъ образомъ разрѣзываніе при каждомъ оборотѣ вала происходитъ два раза: число оборотовъ вала *l* находится въ такомъ отношеніи съ выходомъ изъ мѣсильной машины тѣста, что ножъ, проходя черезъ него, отрѣзываетъ часть тѣста, нужную для полученія хлѣба извѣстныхъ размѣровъ. Отрѣзанное тѣсто поступаетъ на движущееся безконечное полотно, съ котораго оно идетъ на столъ, гдѣ для предупрежденія слипанія сырыхъ хлѣбовъ, они посыпаются отрубями, затѣмъ такимъ образомъ

подготовленные хлѣба ставятся на движущіяся по рельсамъ тѣлѣжки, дно которыхъ дѣлается изъ жести.

Изъ рассмотрѣнныхъ нами до сихъ поръ машинъ большинство предназначается для крупной промышленности. Только машина Гочкинса, конструируемая, какъ мы показывали, и въ очень маленькихъ размѣрахъ, да машина Полле пригодны и для мелкихъ булочныхъ и для домашняго употребленія. Какъ на пригодную для той же цѣли можно указать еще на упрощенную машину Датиса, большую модель которой мы уже описывали. Упрощенная машина Датиса представлена на рис. 58.

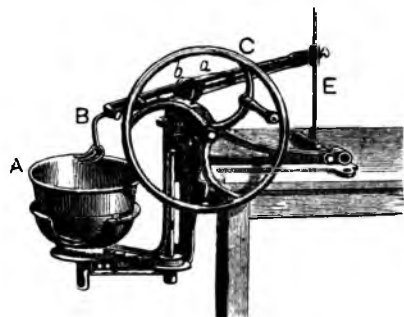


Рис. 58. Малая тѣстомъсильная машина Датиса.

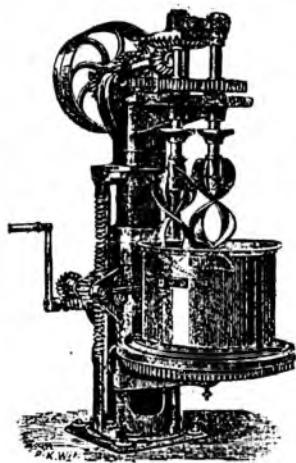


Рис. 59. Тѣстомъсильная машина Ar. Erzesicki.

Тутъ также, какъ и въ большой машинѣ, имѣется вращающаяся квашня *A* съ наружной водяной баней, по вмѣсто трехъ мѣшалокъ только одна *B*. На рис. этой модели гораздо лучше видно приспособленіе, при помощи котораго мѣшалка приводится въ движеніе. Рычагъ *a*, несущій мѣсильную вилку *B*, раздѣленъ на двѣ неравныхъ части отверстіемъ *b* для валика гонка, насаженнаго на одну ось съ маховичкомъ *C*. Противоположный конецъ рычага *a*, такъ же какъ и въ ранѣе описанной машинѣ, прикрѣпляется къ качающемуся стержню *E*. Перестановкой по этому стержню рычага *a* достигается измѣненіе въ размѣрѣ колебаній вилки *B*. Работаютъ этой машинкой двояко: либо при круговомъ вращеніи маховичка *C* постоянно въ одну сторону,

либо колебательнымъ движеніемъ его взадъ и впередъ.

Для малаго размѣра производства предназначается и изображенная на рис. 59 машина Ar. Erzesicki.

Для еще меньшей производительности предназначается

мѣсилка Ловеланда, изображенная на рис. 60. Предназначается она по преимуществу для работы тѣста особенно крутого, и вязкаго и именно для окончательной его переработки, послѣ того, какъ руками станетъ работать уже очень трудно. Машина эта состоитъ изъ устанавливаемаго на столѣ станка, въ которомъ укрѣпляется два вальца *A* и *B* такимъ обра-

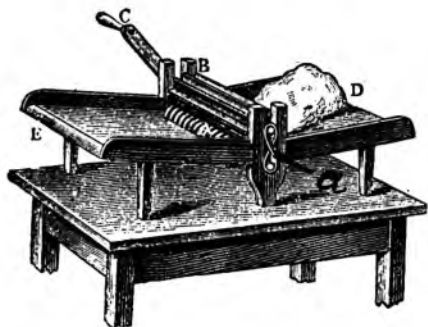


Рис. 60. Тѣстомѣсилка Ловеланда.

зомъ, чтобы тѣсто могло двигаться съ наклонной плоскости *D* между вальцами на наклонный же столъ *E* и обратно. Нижній валикъ *A* снабженъ поперечными желобками, а верхній *B* продольными. Удерживаются валики на нужномъ другъ отъ друга разстояніи и прижимаются одинъ къ другому съ извѣстной силой каучуковымъ кольцомъ *a*, надѣтымъ на концы осей упомянутыхъ валиковъ. Такое пружинное сцѣпленіе валиковъ даетъ ихъ дѣйствию необходимую упругость. Вращая рукоятку *C* то въ одну, то въ другую сторону, можно пропускать тѣсто между вальцами столько разъ, сколько это необходимо для того, чтобы получить его совершенно однороднымъ.

Какъ показываетъ описаніе, машина Ловеланда представляетъ усовершенствованіе обыкновенной скалки, съ помощью которой раскатываютъ крутое тѣсто на нашихъ кухняхъ. Для той же цѣли, т.-е. обработки весьма крутого тѣста,



Рис. 61. Тѣстомѣсильный рычагъ.

съ давнихъ поръ употреблялось, кромѣ скалки, мало облегчающей работу, еще рычажное приспособленіе въ родѣ изображеннаго на рис. 61. Тѣсто кладутъ на столъ *A* около мѣста прикрѣпленія длиннаго и тяжелаго рычага *B* и взявшись за противоположный конецъ рычага, надавливаніемъ разминаютъ тѣсто. Со столомъ рычагъ скрѣпленъ такъ, что около точки своего прикрѣпленія можетъ вращаться не только въ

вертикальной, но и въ горизонтальной плоскости. Это позволяетъ разминать имъ тѣсто положенное на столъ въ различныхъ, радіальныхъ къ точкѣ прикрѣпленія, направленіяхъ. Время отъ времени, сверхъ того, тѣсто руками перекладываютъ и переворачиваютъ. Подобное рычажное приспособленіе еще и понынѣ употребляется кое-гдѣ въ довольно крупныхъ пекарняхъ, вырабатывающихъ корабельные сухари или вообще какое либо очень крутое тѣсто.

Всѣ механическія мѣсилныя машины лучше вырабатываютъ пшеничное кислое тѣсто и значительно труднѣе тѣсто ржаное, а тѣмъ болѣе какіе нибудь спеціальные крутые сорта, вродѣ тѣста для галетъ и т. п. Имѣя въ виду извѣстную разницу въ строеніи, если можно такъ выразиться, или консистенціи тѣста пшеничнаго и ржаного,—разницу, происходящую главнымъ образомъ отъ различія въ свойствахъ клейковины, можно сказать, что одна и та же машина не всегда будетъ хороша и для того и для другого тѣста. Машина Боланда и всѣ машины, произошедшія изъ нея путемъ различнаго рода усовершенствованій, для ржаного тѣста оказываются болѣе пригодными, чѣмъ для той же цѣли машина Делери-Дебовъ и ей подобныя. Эти послѣднія, однако, болѣе быстро и лучше справляются съ тѣстомъ кислымъ пшеничнымъ. Въ смыслѣ универсальности, однако, впереди надо поставить машину Боланда. Мѣсилка Сезилля, а въ особенности она же въ усовершенствованіи Дагри должна быть, по нашему мнѣнію, наиболѣе универсальной и пригодной для тѣста всякаго рода.

Нерѣдко тѣсто, вымѣшанное на той или иной машинѣ, затѣмъ подвергаютъ еще нѣкоторой ручной обработкѣ, которая, въ зависимости отъ системы употребленной машины, а также и отъ другихъ причинъ, можетъ состоять или въ переминаніи тѣста, или только въ его валианіи.

Важнымъ и интереснымъ является вопросъ относительно производительности тѣстомѣсилныхъ машинъ и потребной для приведенія ихъ въ дѣйствіе силы. На первый вопросъ мы, сколько можно было, отвѣтили при описаніи отдѣльныхъ машинъ, что же касается второго, то очень немного имѣется положительныхъ данныхъ для его рѣшенія. Въ среднемъ можно считать, что для работы 12—15 пудовъ тѣста въ квашнѣ за-разъ надо немногимъ болѣе половины. при очень

крутомъ тѣстѣ до трехъ четвертей лошадиной силы. Продолжительность полученія совершенно готоваго тѣста на большинствѣ машинъ около получаса и даже менѣе.

На этомъ мы покончимъ съ общими основаніями приготовленія тѣста и перейдемъ къ слѣдующей операціи, совершающейся отчасти одновременно съ вымѣшиваніемъ тѣста: къ разрыхленію или подъему тѣста, достигаемому или при помощи броженія, или при помощи нѣкоторыхъ другихъ средствъ и способовъ.

III.

Поднятіе тѣста. Хлѣбное броженіе.

Если замѣшанное на одной водѣ изъ любой муки тѣсто затѣмъ помѣстить въ печь, то мы получимъ не хлѣбъ, а въ лучшемъ случаѣ поджаренную лепешку, а иногда и комокъ высушеннаго и подгорѣвшаго клейстера. Насколько такая лепешка будетъ сѣдома и усвояема, завиститъ главнымъ образомъ отъ густоты тѣста. Тѣсто жидкое при выпеканіи почти весь крахмалъ заклейстеризуетъ и продуктъ получится совершенно для питанія не пригодный. Лепешки, спеченныя изъ крутого тѣста, будутъ по стольку питательны, по скольку въ нихъ останется не клейстеризованной муки. Хлѣбъ, въ общепринятомъ смыслѣ этого слова, такимъ печеніемъ комковъ только-что замѣшаннаго тѣста никоимъ образомъ получить нельзя. Для полученія обычнаго хлѣба тѣсто до выпеканія должно быть разрыхлено, раздѣлено на отдѣльные слои и кусочки, отдѣленные другъ отъ друга пустотами. Такой разрыхленный, раздѣленный на мелкія рыхлыя же частицы продуктъ будетъ затѣмъ хорошо смачиваться какъ слюной, такъ и другими пищеварительными соками и подъ ихъ воздѣйствіемъ будетъ организмомъ усваиваться. Такое разрыхленіе тѣста можетъ быть достигнуто различно, но всего полнѣе и совершеннѣе при помощи процесса броженія, во время котораго въ тѣстѣ выдѣляются пузырьки угольной кислоты, задерживаемые затѣмъ клейковиной тѣста, которое вздувается, образуя рядъ небольшихъ пустотъ. Броженіе вызывается въ тѣстѣ прибавкой къ нему либо пивныхъ дрожжей, либо такъ называемой закваски—части тѣста отдѣленной при предыдущемъ его приготовленіи во время его полнаго броженія.

Прежде всего намъ надо разобраться въ вопросѣ, что такое представляет собою хлѣбное броженіе. Вопросъ о броженіи, происходящемъ въ тѣстѣ, былъ поднятъ еще въ концѣ прошлаго столѣтія, когда Тенаръ и Дюма признали за нимъ совершенно опредѣленный характеръ спиртового броженія. Это воззрѣніе, какъ увидимъ дальше, затѣмъ много разъ бралось подъ сомнѣніе, но въ концѣ-концовъ окончательно побѣдило и, что всего замѣчательнѣе, принято теперь химиками со всѣми тѣми подробностями, которыя были указаны Дюма и которыя затѣмъ, болѣе, казалось, точными изслѣдованіями столькихъ ученыхъ, были опровергнуты или видоизмѣнены. Дюма не только подъемъ тѣста приписываетъ исключительно спиртовому броженію, но и совершенно опредѣленно говорить, что броженіе это происходитъ за счетъ содержащагося въ мукѣ уже въ готовомъ видѣ способнаго къ броженію сахара, глюкозы. Простыми вычисленіями Дюма показываетъ, что для подъема тѣста достаточно той угольной кислоты, которая образуется изъ 1 (по вѣсу тѣста) $\%$ сахара. Двадцать лѣтъ теорія хлѣбнаго броженія Дюма никѣмъ не оспаривалась, но уже въ 1860 году появились работы Межь-Мурье, въ которыхъ доказывалось, что хлѣбныя отруби содержатъ особое азотистое вещество, цереалинъ, которое обладаетъ способностью переводить крахмалъ въ декстринъ, декстринъ въ глюкозу, а эту послѣднюю, при особенно продолжительномъ дѣйствіи, даже въ молочную и масляную кислоты. Мука безъ отрубей почти не содержитъ цереалина; хотя въ ней и идетъ осахариваніе крахмала, но уже на счетъ дѣйствія на крахмалъ клейковины, при чемъ разложеніе крахмала идетъ въ такомъ порядкѣ: декстринъ, глюкоза, и спиртъ и угольная кислота. Цереалинъ и клейковина, по Межь-Мурье, при хлѣбопеченіи являются до извѣстной степени антагонистами: первый разжижаетъ и окисляетъ тѣсто, а вторая вызываетъ выдѣленіе углекислоты и подъемъ тѣста. Дрожжи не необходимы для подъема тѣста, но ихъ работа суммируется съ дѣйствіемъ на крахмалъ клейковины и нейтрализуетъ дѣйствіе цереалина, доставляя преимущественное значеніе спиртовому распаду передъ кислотнымъ. Несостоятельность представленій Межь-Мурье касательно воздѣйствія клейковины на крахмалъ очень скоро была съ несомнѣнностью доказана, но теорія осахариваю-

щаго дѣйствія на крахмалъ цереалина держалась долгое время. Послѣ Межъ-Мурье цѣлый рядъ изслѣдователей берется за вопросъ о хлѣбномъ броженіи и совершенно его запутываетъ; нѣкоторые отрицаютъ какое бы то ни было значеніе въ этомъ процессѣ дрожжей—дрожжи, по ихъ наблюденіямъ, не только не размножаются въ тѣстѣ, но будучи къ нему прибавленными въ самомъ вирулентномъ состояніи быстро погибаютъ. Вопросъ усложнился настолько, что Дюкло въ 1883 году пишетъ: „этотъ важный вопросъ приходится начать изучать сызнова, съ самаго начала“. Къ такому же заключенію пришелъ и нѣмецкій ученый Флюгге. „Относительно причинъ, самаго процесса и продуктовъ хлѣбнаго броженія,—пишетъ онъ,—намъ съ достовѣрностью извѣстно очень не многое. Весьма желательно болѣе точно, поставленными при примѣненіи всѣхъ новѣйшихъ бактериологическихъ методовъ опытами, окончательно разяснить все, что касается этого обыденнаго вида броженія“.

Въ настоящее время желаніе Флюгге исполнено, и работами главнымъ образомъ Петермана, Дюнненберга, Эме Жерара и особенно безансонскаго профессора Л. Бутру вопросъ о хлѣбномъ броженіи выясненъ окончательно и первоначальное воззрѣніе Дюма восстановлено во всей его полнотѣ. Опыты Бутру въ особенности поучительны и доказательны, такъ какъ вначалѣ они привели изслѣдователя къ взглядамъ на характеръ броженія, въ значительной мѣрѣ отличавшимся отъ взглядовъ Дюма, и только болѣе подробное изученіе заставило Бутру отказаться отъ сначала имъ высказанныхъ взглядовъ.

Мы вкратцѣ постараемся изложить тѣ изслѣдованія, при помощи которыхъ были подтверждены воззрѣнія на хлѣбное броженіе Дюма и показано, что подъемъ тѣста вызывается углекислотой, образующейся при спиртовомъ сбраживаніи при помощи обыкновенныхъ дрожжей спиртового броженія (сахаромицетовъ) существующей въ мукѣ глюкозы.

Изслѣдователямъ хлѣбнаго броженія приходилось дать отвѣтъ на слѣдующіе три главныхъ вопроса: имѣетъ ли здѣсь мѣсто именно спиртовое броженіе, чѣмъ оно вызывается и на счетъ какихъ составныхъ частей муки идетъ.

Отвѣтъ на первый вопросъ можно было получить, изслѣдуя продукты броженія: если мы имѣемъ дѣло со спирто-

вымъ броженіемъ, то рядомъ съ образованіемъ угольной кислоты должно идти образованіе спирта, который въ тѣстѣ и слѣдовало констатировать.

Дюкло, Шикандаръ и многіе другіе категорически отрицали присутствіе спирта какъ въ тѣстѣ, такъ и въ печеномъ хлѣбѣ, но уже въ 1854 году Муссетъ, по предложенію Барраля, сгустивъ пары, выходящіе изъ печи во время печенія хлѣба, получилъ около литра сгущенной жидкости и доказалъ содержаніе въ ней 1,6 объемн. % спирта и 0,06% уксусной кислоты. Тщательными анализами Боласа было доказано содержаніе спирта и въ печеномъ хлѣбѣ въ размѣрѣхъ отъ 0,2 до 0,4% въ хлѣбѣ свѣжемъ и до 0,13% въ хлѣбѣ пролежавшемъ недѣлю въ теплой комнатѣ. Особенно убѣдительное значеніе, однако, имѣютъ изслѣдованія Эме Жирара. Онъ изслѣдовалъ газы, содержащіеся въ тѣстѣ, полученномъ на дрожжахъ и на закваскѣ въ разныхъ періодахъ приготовленія, и опредѣлилъ въ немъ въ то же время количество спирта: оказалось: содержаніе газовъ колеблется въ разныхъ случаяхъ отъ 25,7 куб. сант. до 58 куб. сант. на 40 гр. тѣста; всего болѣе газы содержатъ угольной кислоты (отъ 86,1 до 95,3%), въ то время, какъ кислорода въ нихъ оказалось всего отъ 0,3 до 0,6%, а азота отъ 4 до 11%. Это показываетъ, что поднятіе тѣста производитъ главнымъ образомъ угольная кислота, къ которой примѣшано немного воздуха, заключающагося въ мукѣ. Изъ двухъ килограммовъ тѣста Жираръ получилъ 6,6 куб. сант. спирта. Такимъ образомъ во время поднятія тѣста можетъ развиваться на каждый килограммъ тѣста 2,73 гр. угольной кислоты и 2,5 гр. спирта,—соотношеніе, которое какъ-разъ отвѣчаетъ доказанному Пастеромъ соотношенію при спиртовомъ броженіи. Итакъ, значить, можно считать доказаннымъ, что подъемъ тѣста совершается въ силу происходящаго въ немъ спиртового броженія*).

На второй вопросъ, чѣмъ, или, говоря точнѣе, какими микроорганизмами вызывается спиртовое броженіе или подъ-

*) Какъ курьезъ отмѣтимъ, что въ военныхъ пекарняхъ Лондона и Берлина были сдѣланы опыты выдѣленія спирта изъ сгущавшихся паровъ хлѣбныхъ печей съ промышленною цѣлью. Спиртъ былъ выдѣленъ, но накладные расходы оказались слишкомъ высокими и затѣя была брошена.

емъ тѣста, можно отвѣтить, изслѣдовавъ флору тѣста, выдѣливъ изъ него всѣ находящіеся въ немъ микроорганизмы и, наконецъ, изслѣдовавъ въ отдѣльности дѣйствіе чистой культуры каждаго изъ этихъ микроорганизмовъ на предварительно обезпложенное тѣсто. Послѣ многочисленныхъ попытокъ и опытовъ Бутру выдѣлилъ изъ тѣста и получилъ въ чистыхъ разводкахъ двѣ породы сахаромикетовъ и три вида бактерій. Обѣ породы сахаромикетовъ, отличающіяся одна отъ другой величиной клѣтокъ, вызываютъ въ подходящихъ средахъ спиртовое броженіе. Всѣ три вида бактерій при своей жизнедѣятельности выделяютъ, хотя и въ разной степени, угольную кислоту. Одна изъ бактерій при этомъ только осахариваетъ крахмалъ и не трогаетъ глюкозу, другая, превративъ крахмалъ въ глюкозу, разлагаетъ послѣднюю съ выдѣленіемъ спирта, третья вообще развивается очень медленно и, какими процессами сопровождается ея жизнедѣятельность, кромѣ выдѣленія, хотя и слабого, угольнаго ангидрида, сказать трудно. Кромѣ вышеупомянутыхъ бактерій, выдѣленныхъ изъ тѣста Бутру, Ф. Попову удалось выдѣлить бактерію, вызывающую въ тѣстѣ броженіе съ образованіемъ молочной кислоты и углекислаго газа, а Виньяль какъ въ тѣстѣ, такъ и на поверхности зеренъ пшеницы и овса нашелъ бациллу, секретирующую діастазъ, помощью котораго она осахариваетъ крахмалъ и разъединяетъ растительныя клѣтки, не разрушая ихъ оболочекъ. Крахмалъ, впрочемъ, она осахариваетъ только, если онъ находится въ видѣ клейстера: сырыя зерна крахмала ею разѣдаются только съ поверхности, очень медленно и, повидимому, безъ образованія сахара.

Слѣдующій шагъ въ разъясненіи, какой изъ выдѣленныхъ микроорганизмовъ вызываетъ подъемъ тѣста, долженъ, какъ мы уже упоминали, заключаться въ изслѣдованіи работы чистой культуры каждаго изъ нихъ въ обезпленномъ тѣстѣ. Стерилизовать тѣсто или муку, однако, не такъ-то просто; при обычномъ способѣ стерилизаціи—нагрѣваніи—мука, содержащая воду, не говоря уже о тѣстѣ, и въ отношеніи крахмала и въ отношеніи клейковины испытываетъ довольно значительныя измѣненія и тѣсто изъ такой стерилизованной муки по своимъ свойствамъ не будетъ вполне одинаково съ тѣстомъ обыкновеннымъ, а слѣдовательно, отрицатель-

ные результаты, полученные съ какимъ либо микроорганизмомъ въ такомъ стерилизованномъ тѣстѣ, не будутъ вполне убѣдительными и всегда можетъ остаться сомнѣніе, что дѣло обстояло бы иначе, если бы мы предварительнымъ нагреваніемъ не измѣнили нѣсколько свойства составныхъ частей муки. Какъ бы ни было, подобнаго рода опыты были поставлены Петерсомъ.

Петерсъ стерилизовалъ муку, помѣщая ее небольшими порціями, по 10 гр., въ склянки Эрленмейера и нагревая ихъ въ продолженіе сутокъ до 115^0 — 120^0 на парафиновой банѣ. Наружно мука при такой обработкѣ нисколько не измѣнилась, но, однако, изъ нея и стерилизованной воды не удалось получить настоящаго тягучаго тѣста. Въ такое несовершенное тѣсто были введены (въ отдѣльныя, конечно, пробы) чистыя культуры какъ бактерій, встрѣчающихся въ нормальномъ тѣстѣ, такъ и сахаромикетовъ. Броженіе тѣста и до извѣстной степени его подъемъ былъ наблюденъ только въ послѣднихъ случаяхъ, а дополнительное бактеріологическое изслѣдованіе тѣста показало, что культуры сахаромикетовъ и въ тѣстѣ продолжали оставаться почти чистыми.

Повѣрочные опыты съ чистымъ крахмаломъ и сахаромикетами дали отрицательные результаты.

Дюнненбергъ, а затѣмъ Бутру получили подкрѣпленіе для опытовъ Петерса, работая съ нормальнымъ тѣстомъ, къ которому только было прибавлено такое количество винной кислоты, которое совершенно парализуетъ жизнедѣятельность бактерій и въ то же время не оказываетъ вреднаго вліянія на сахаромикету. Подъемъ тѣста въ такихъ условіяхъ совершается совершенно нормально.

Бутру и иначе подошелъ къ рѣшенію того же вопроса: въ обыкновенное тѣсто онъ прибавлялъ культуру того или иного микроорганизма, изъ поднявшагося тѣста бралъ закваску и прибавлялъ ее къ другой порціи тѣста; если оно поднималось, бралъ изъ него новую закваску и т. д., изслѣдуя каждое новое тѣсто на присутствіе того организма, чистая культура котораго была внесена въ первоначальное тѣсто. Очевидно, что мы имѣемъ право связать поднятіе тѣста только съ тѣмъ микроорганизмомъ, который закваской будетъ передаваться если не безконечно, то во всякомъ случаѣ очень долго отъ одного замѣса тѣста къ другому.

Исследовавъ только-что указаннымъ нами методомъ всѣ выдѣленные имъ изъ тѣста микроорганизмы каждый въ отдѣльности, Бутру нашелъ, что только одинъ изъ видовъ сахаромикетовъ, болѣе крупный (рис. 62), передается въ закваскѣ отъ замѣса тѣста къ замѣсу, можно сказать, безъ конца. Другая порода сахаромикетовъ и всѣ три вида бактерій этой способностью не обладаютъ. Въ лучшемъ случаѣ дѣйствительной оказывалась закваска отъ перваго тѣста, а обычно и она въ слѣдующемъ замѣсѣ уже поднятія не возбуждала.

Итакъ, мы имѣемъ право сказать, что нормальный подъемъ тѣста, взятая изъ котораго закваска будетъ возбуждать подъемъ другого замѣса, зависитъ отъ жизнедѣятельности одного изъ видовъ сахаромикетовъ, тѣхъ самыхъ сахаромикетовъ, которые являются дѣйствующимъ организмомъ винныхъ, пивныхъ и т. п. дрожжей.

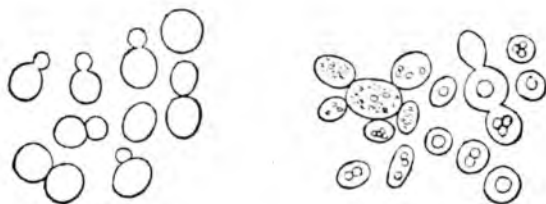


Рис. 62. Сахаромикеты хлѣбнаго броженія.

Теперь намъ остается отвѣтить еще на послѣдній вопросъ: на счетъ какихъ веществъ идетъ образованіе спирта и угольной кислоты? Матеріаломъ, на счетъ котораго можетъ происходить броженіе, возможно предположить крахмалъ, клейковину или растворимыя части муки. Бутру рядомъ опытовъ показалъ, что во время подъема тѣста не происходитъ сколько нибудь замѣтнаго уменьшенія въ количествахъ крахмала или клейковины. Клейковина при этомъ, и то не всегда, до извѣстной степени мѣняется свои свойства, становясь все труднѣе отдѣляемой вымываніемъ водой отъ другихъ составныхъ частей муки. Отчего зависитъ такое измѣненіе въ свойствахъ клейковины, сказать трудно. Повидимому, здѣсь сказывается жизнедѣятельность бактерій тѣста, но она ведетъ не къ подъему тѣста, а къ ухудшенію его качествъ, такъ какъ такое измѣненіе въ свойствахъ клейковины связано съ частичной потерей ея эластичности

и она оказывается часто уже не въ состояніи задержать въ тѣстѣ тѣ пузырьки углекислаго газа, которые придаютъ тѣсту рыхлость. Крахмалъ во время подъема тѣста и не мѣняется въ своихъ свойствахъ, и не уменьшается въ количествѣ. Итакъ, не клейковина и не крахмалъ служатъ матеріаломъ для образованія спирта. Остаются растворимыя вещества: минеральныя соли (о нихъ, конечно, говорить нечего), растворимыя бѣлковыя вещества и растворимые углеводы. Бѣлковыя вещества могутъ подвергаться броженію и, не давая, конечно, при этомъ спирта, дадутъ все-таки угольную кислоту. Можетъ быть такое броженіе бѣлковыхъ веществъ и идетъ рядомъ со спиртовымъ броженіемъ и способствуетъ большому образованію углекислаго газа, можетъ быть могутъ быть случаи подъема тѣста на счетъ только одного броженія бѣлковыхъ веществъ? На эти вопросы отвѣтъ дать не трудно. При бѣлковомъ броженіи образуются пептоны. Ихъ не найдено ни однимъ изслѣдователемъ, ни въ печеномъ хлѣбѣ, ни въ поднявшемся тѣстѣ. Существуетъ, однако, еще одинъ способъ распада бѣлковыхъ веществъ или, говоря точнѣе, ихъ болѣе простыхъ производныхъ, амидокислотъ, который сопровождается, какъ недавно доказано, спиртовое броженіе глюкозы въ винокурении и ведетъ къ образованію сивушныхъ маселъ и угольной кислоты. Очень можетъ быть, что процессъ этотъ сопровождается спиртовое броженіе и въ тѣстѣ, но почти навѣрное можно сказать, что онъ особаго значенія имѣть не можетъ. Во всякомъ случаѣ въ этомъ отношеніи процессъ хлѣбнаго броженія еще ждетъ своего изслѣдователя.

Остаются растворимые углеводы; какъ анализы намъ показали (см. выше), мука всегда содержитъ въ количествѣ приблизительно 1⁰/₀ глюкозу, т.-е. какъ-разъ тотъ сахаръ, который способенъ къ спиртовому броженію. И этого одного процента глюкозы вполне достаточно для образованія нормальнаго, указаннаго нами количества углекислаго газа въ тѣстѣ, т.-е. около 2,5 гр. газа на килограммъ тѣста. Всего проще предположить поэтому, что спиртовое броженіе идетъ, если не всецѣло, то попреимуществу на счетъ сахара, въ мукѣ уже заключающагося. Говоримъ, если не всецѣло, потому, что можно предположить и такіе случаи, какъ исключеніе, когда сахаръ этотъ будетъ образовываться въ

тѣстѣ. Мы видѣли, что по Бутру способностью осахаривать крахмалъ обладаетъ, хотя и не совѣмъ въ томъ видѣ, какъ намъ надо, одна изъ открытыхъ имъ въ тѣстѣ бактерій. Но все же это осахариваніе чрезвычайно проблематично, и совершенно непонятнымъ является, отчего оно быстро останавливается; а что это мы должны принять, если и признавать существованіе процесса осахариванія, явствуется изъ того, что процессъ хлѣбнаго броженія весьма быстро останавливается; тѣсто подымается всего какихъ нибудь два-три часа, а затѣмъ перестаетъ увеличиваться въ объемѣ и только скисаетъ, т.-е. наступаютъ уже новые бродильные процессы, ведущіе къ образованію уксусной, молочной и масляной кислотъ.

Мы пришли, такимъ образомъ, къ заключенію, вполне подтверждающему взглядъ на хлѣбное броженіе, высказанный чуть не 75 лѣтъ назадъ: всѣ послѣдующіе изслѣдователи увлекались открытыми ими мелочными подробностями процесса поднятія хлѣба и возводили на главное, руководящее мѣсто явленія побочныя и случайныя. Нѣкоторыя заблужденія изслѣдователей мы можемъ себѣ въ настоящее время болѣе или менѣе уяснить. Отчего, напр., разъ въ подъемѣ хлѣба доминирующую, если не исключительную, роль играютъ сахароміцеты, многіе изслѣдователи вовсе не открывали этихъ микроорганизмовъ въ тѣстѣ подъ микроскопомъ? Почему внесенные въ тѣсто дрожжи не размножаются въ немъ и довольно быстро погибаютъ, по наблюденіямъ ряда другихъ изслѣдователей? Вопросы эти должны быть разъяснены и разъясняются они очень просто и убѣдительно.

Представимъ себѣ тѣсто, замѣшанное изъ 100 гр. муки и 50 гр. воды. Принимая во вниманіе влажность муки въ 10%, мы можемъ считать, что наше тѣсто, грубо говоря, будетъ состоять изъ 60 гр. воды, 10 гр. клейковины и 80 гр. крахмала. 24 гр. воды (все, конечно, въ круглыхъ числахъ) будетъ связано клейковиной и 24 гр. крахмаломъ. Останется свободнымъ 11 гр. воды, которые выщелочатъ сахаръ и другія растворимыя вещества и въ видѣ ихъ раствора будутъ заключены между отдѣльными частицами тѣста. Вотъ только этотъ одинъ растворъ, составляющій по вѣсу какихъ нибудь 8, максимумъ 9% всего тѣста, и можетъ служить субстратомъ для жизнедѣтельности дрож-

жей. Понятно, что 11 куб. сант. раствора не многимъ дрожжевымъ клѣткамъ могутъ дать мѣсто и понятно, что перемѣшанныя съ громаднымъ количествомъ крахмальныхъ зеренъ эти дрожжевыя клѣтки будутъ мало замѣтны. Понятно также, что при внесеніи въ тѣсто большаго количества дрожжей, а это приходится дѣлать, такъ какъ въ виду почти полной невозможности дрожжевымъ клѣткамъ передвигаться въ тѣстѣ, мы рискуемъ, что въ дѣятельное состояніе, т.-е. въ указанный намъ растворъ сахара попадетъ слишкомъ мало при прямомъ замѣшиваніи клѣтокъ, большая часть изъ нихъ, не находя для своего развитія подходящаго субстрата, гибнетъ или во всякомъ случаѣ не размножается.

Практически броженіе въ тѣстѣ протекаетъ въ нѣсколько фазъ: какъ мы уже указывали, прежде всего на дрожжахъ или закваскѣ разводятъ расчинъ и расчинъ оставляютъ на нѣкоторое время въ покоѣ, чтобы дрожжи, находившіяся въ закваскѣ или въ прессованныхъ дрожжахъ въ положеніи близкомъ къ покою, могли ожить и начать свою работу. Это будетъ начало хлѣбнаго броженія. Затѣмъ на расчинѣ мѣсится тѣсто и ему даютъ подходить—это главное броженіе. Затѣмъ тѣсто формуютъ въ караваи и булки и даютъ еще разъ подойти—это будетъ третья фаза броженія. Наконецъ, какъ увидимъ дальше, и въ хлѣбопекарной печи тѣсто первое время испытываетъ усиленіе, правда очень на короткое время, бродильнаго процесса.

Опредѣлить время, потребное для броженія въ той или другой его фазѣ, трудно. Оно будетъ тѣмъ короче, чѣмъ закваска сильнѣе, тѣсто жижее и температура окружающаго воздуха выше. Въ среднемъ можно считать, что на броженіе въ квашнѣ пшеничнаго тѣста надо 1—2 при работѣ на дрожжахъ и до 8 часовъ и больше при работѣ на закваскѣ. Подходъ булокъ и караваевъ не требуетъ больше часа. Конецъ броженія и въ квашнѣ и въ караваихъ узнается опытнымъ пекаремъ на глазъ. Перебраживать тѣсто никоимъ образомъ не годится: если броженіе уже заканчивается въ квашнѣ, то непременно надо приступать къ формовкѣ булокъ и караваевъ. Если хлѣбъ формованный уже поднялся, а печи не готовы, то его надо вынести на холодъ.

Разъ мы твердо установили, что подъемъ тѣста вызывается спиртовымъ броженіемъ и что бродильнымъ началомъ

въ этомъ процессѣ является грибокъ *Sacharomyces*, то, очевидно, всего проще возбудить въ тѣстѣ броженіе прибавкой къ нему нѣкотораго количества прессованныхъ дрожжей, которыя въ настоящее время имѣются почти повсюду въ продажѣ.

Прессованныя дрожжи представляютъ собою легко крошащуюся желтовато-бѣлую пластическую массу, состоящую изъ клѣточекъ сахаромидетовъ, спрессованныхъ съ небольшимъ количествомъ картофельнаго крахмала. Въ продажу прессованныя дрожжи поступаютъ въ видѣ прямоугольныхъ кусковъ, обычно вѣсомъ въ одинъ фунтъ. Для опредѣленія доброкачественности дрожжей руководствуются ихъ цвѣтомъ и способностью крошиться, а главное запахомъ. Запахъ свѣжихъ дрожжей очень характеренъ, хотя мы и не считаемъ возможнымъ опредѣлить его словами, какъ это часто дѣлается. Запахъ кислаго молока или сыра, хотя бы въ незначительной степени различаемый въ запахѣ дрожжей, долженъ считаться достаточнымъ поводомъ для браковки дрожжей. Всего лучше судить о качествахъ дрожжей по небольшому опытному броженію. Приготавливаютъ десяти-процентный водный растворъ хорошаго пчелинаго меда или мальцэкстракта, взятыхъ въ количествѣ $\frac{1}{4}$ фунта и, подогрѣвъ растворъ этотъ до 25° по Ц., прибавляютъ къ нему $2\frac{1}{2}$ золотника мелко искрошенныхъ испытуемыхъ прессованныхъ дрожжей и тщательно перемѣшиваютъ ихъ съ растворомъ. Хорошаго качества дрожжи при этомъ не падаютъ сразу на дно, а довольно долго плаваютъ въ жидкости. При хорошихъ дрожжахъ и указанной нами температурѣ наша жидкость должна придти въ броженіе быстро, черезъ 20—30 минутъ. Чѣмъ дрожжи сильнѣе и здоровѣе, тѣмъ броженіе будетъ идти бурнѣе. Выражается броженіе, какъ извѣстно, выдѣленіемъ пузырьковъ газа, быстрымъ передвиженіемъ въ жидкости отдѣльныхъ твердыхъ частицъ. Очень удобно наблюдать силу броженія, производя описанный нами опытъ въ колбѣ, заткнутой пробкой, черезъ которую проходитъ стеклянная трубка. Трубка съ одной стороны кончается сейчасъ-же подъ пробкой, а съ другой загнута и опускается въ какой либо сосудикъ съ водою. Углекислый газъ выдѣляется въ воду этого сосудика въ видѣ пузырьковъ и по быстротѣ ихъ чередованія можно судить о силѣ броженія.

Прессованныя дрожжи не выдерживаютъ слишкомъ дол-

гаго храненія: хранить ихъ слѣдуетъ въ прохладномъ (8-10° Ц.) помѣщеніи, съ достаточнымъ притокомъ воздуха. Плохая, сравнительно, сохраняемость прессованныхъ дрожжей—ихъ главный недостатокъ. Предлагалось и предлагается очень много способовъ повысить эту сохраняемость, но всѣ эти способы особаго вниманія не заслуживаютъ. Во Франціи и Англіи продаютъ, напр., такъ называемыя сухія дрожжи, приготовленныя изъ обыкновенныхъ стираніемъ съ 5-ю по вѣсу частями гипса. Такія дрожжи, по словамъ Пастера, сохраняютъ свою жизнѣдѣтельность въ теченіе семи мѣсяцевъ, но активность ихъ значительно меньше и падаетъ настолько неправильно, что является большимъ затрудненіемъ дозировать ихъ при употребленіи. Кромѣ того, эти дрожжи такъ медленно начинаютъ работать, что тѣсто успѣваетъ прокиснуть.

Тамъ, гдѣ нельзя достать прессованныхъ дрожжей, примѣняютъ дрожжи, называемыя иногда „естественными“ или, что лучше, жидкими. Есть нѣсколько способовъ приготовленія такихъ дрожжей. Лучшимъ будетъ слѣдующій: 15 золотниковъ хорошей коринки растираютъ съ 85 золотниками воды, подогрѣтой до 35° Ц. и затѣмъ оставляютъ полученную смѣсь стоять при 20—25° Ц. По прошествіи приблизительно сутокъ смѣсь приходитъ въ броженіе. Ее сливаютъ съ осадка, замѣшиваютъ на ней жиденькое пшеничное тѣсто, прибавляя къ нему отвара хмѣля. Можно, хотя это и не такъ надежно, и прямо замѣшивать на отварѣ хмѣля жидкое пшеничное тѣсто и дать ему постоять въ тепломъ мѣстѣ. Обычно такое тѣсто начинаетъ само бродить, но случается, что оно, несмотря на прибавленный отваръ хмѣля, прокисаетъ. При употребленіи коринки мы пользуемся зародышами дрожжей, всегда имѣющимися на поверхности изюма. Во второмъ случаѣ мы надѣемся на попаденіе нужныхъ намъ зародышей изъ воздуха. Отваръ хмѣля прибавляется, такъ какъ онъ, не задерживая спиртового броженія, оказывается парализующимъ жизнѣдѣтельность другихъ микроорганизмовъ (бактерій уксуснаго, молочнаго и маслянаго броженія). Можно пользоваться также вмѣсто коринки гущей изъ хлѣбнаго кваса, но только если квасъ не слишкомъ скисъ. При всѣхъ этихъ способахъ мы получаемъ не чистыя дрожжи, съ которыми имѣемъ дѣло въ прессованныхъ дрожжахъ, а закваску, но только приготовленную самостоятельно, а не отдѣленіемъ

части тѣста. Такого рода закваски подѣ различнаго рода названіями готовятъ не только у насъ въ Россіи, но и въ другихъ странахъ, особенно въ Англіи и Шотландіи, гдѣ распространеніе прессованныхъ дрожжей вслѣдствіе акцизныхъ стѣсненій до самаго послѣдняго времени было довольно слабое. Мы приведемъ только одинъ рецептъ приготовленія подобной закваски—шотландскій. По этому способу искусственная закваска (будемъ такъ называть разсматриваемыя нами теперь закваски въ отличіе отъ заквасокъ, получаемыхъ прямымъ отдѣленіемъ части тѣста, находящагося въ полномъ броженіи) готовится такъ: 4¹/₂ килогр. солода настаиваютъ въ продолженіе полутора часа 13,5 литра горячей воды и прибавляютъ къ этому настою хмѣлевой вытяжки, полученной выщелачиваніемъ 85 гр. хмѣля 4,5 литрами воды. Смѣсь сливаютъ съ солода въ чанъ, промываютъ солодъ еще 4,5 литрами горячей воды, сливая и ее въ тотъ же чанъ. Жидкости даютъ охладиться до 60° и замѣшиваютъ на ней очень жидкое тѣсто или болтушку изъ 18 килгр. пшеничной муки. Къ болтушкѣ или тѣсту этому затѣмъ въ три приѣма приливаютъ 32 литра кипящей воды, чрезвычайно энергично разбалтывая всю массу весломъ. Въ концѣ-концовъ получается густая желтоватая масса, очень жидкая. Жидкость эту оставляютъ въ покоѣ на сутки и за это время діастазъ солода осахариваетъ весь крахмалъ муки.

Масса при этомъ темнѣетъ и еще болѣе разжижается. Черезъ сутки жидкость съ цѣлью аэраціи переливаютъ въ другой чанъ и помѣщаютъ его такъ, чтобы содержимое его не могло остыть ниже 28°. Когда жидкость приметъ эту температуру, къ ней прибавляютъ до 80 гр. поваренной соли и отъ 225 до 350 гр. сахара и горсть муки. Въ массѣ въ скоромъ времени появляются признаки слабого броженія. Черезъ сутки (за это время содержимое чана три-четыре раза сильно перемѣшиваютъ) жидкость переливаютъ въ новый чанъ и спустя 12 часовъ послѣ перелива опять старательно взбалтываютъ весломъ. Черезъ три дня броженіе можно считать законченнымъ. Жидкость еще послѣдній разъ переливаютъ въ невысокую посуду большого діаметра, чтобы поверхность соприкосновенія ея съ воздухомъ была возможно больше, и оставляютъ дня два въ покоѣ, послѣ чего на ней замѣшиваютъ расчинъ.

Перейдемъ теперь къ работѣ тѣста на настоящихъ закваскахъ. Для этого надо имѣть замѣшанное на дрожжахъ или на закваскѣ, взятой откуда нибудь изъ другого мѣста, тѣсто. Отъ такого тѣста, когда оно вполне вымѣшано, отдѣляютъ небольшую часть и, давъ ему нѣсколько подняться, сохраняютъ до слѣдующаго приготовленія тѣста, когда и примѣшиваютъ вмѣсто дрожжей въ расчинъ. Отъ этого новаго тѣста опять отдѣляютъ часть въ видѣ закваски на слѣдующій замѣсъ и т. д. Часто такую закваску сохраняютъ отъ одного хлѣбопеченія до другаго въ продолженіе довольно долгаго времени, но при этомъ она обыкновенно закисаетъ и даетъ кислаго вкуса хлѣбъ. Примѣнять такимъ упрощеннымъ способомъ закваску можно только тамъ, гдѣ тѣсто замѣшивается не рѣже раза въ день, да и то надо сохранять ее съ извѣстными предосторожностями на холоду и время отъ времени мѣнять, замѣшивая хотя бы тѣсто на дрожжахъ, совсѣмъ безъ закваски. Въ нѣкоторыхъ булочныхъ Юга Россіи намъ приходилось наблюдать такой обычай: каждое первое и пятнадцатое число тѣсто готовится на дрожжахъ, а въ остальные дни на закваскѣ. Каждая закваска такимъ образомъ при работѣ тѣста дважды въ день передается отъ замѣса къ замѣсу 30 разъ. Хлѣбъ, однако, уже спустя недѣлю послѣ перваго и пятнадцатаго числа становится излишне кислымъ и для скрадыванія этого кислаго вкуса къ нему въ слѣдующія недѣли прибавляется сахаръ и поташъ.

Въ крупныхъ, хорошо поставленныхъ булочныхъ, работающихъ на закваскѣ, приготовленіе ея ведется значительно болѣе сложно. Очень старательно разработанъ способъ приготовленія закваски во французскихъ булочныхъ и мы его главнымъ образомъ и рассмотримъ. Чтобы уяснить себѣ значеніе примѣняемыхъ при этомъ операций, надо твердо помнить слѣдующее: въ тѣстѣ рядомъ съ производящими полезную работу дрожжами имѣется рядъ другихъ микроорганизмовъ, удалить которые изъ него у насъ нѣтъ возможности и которые рядомъ со спиртовымъ броженіемъ могутъ и будутъ возбуждать другого рода распады сложныхъ веществъ на болѣе простыя, если только для ихъ жизнедѣтельности явятся благопріятныя условія. Изъ этихъ постороннихъ спиртовому броженію микроорганизмовъ, для насъ

пока важны два: бактеріи маслянаго и бактеріи молочнаго броженія, ведущія къ образованію масляной и молочной кислотъ въ тѣстѣ. Особенно непріятнымъ является масляное броженіе, ибо масляная кислота обладает отвратительнымъ запахомъ прогорклаго масла и горько-кислымъ вкусомъ. Могущее развиться количество этой кислоты довольно значительно и только при содержаніи ея около 0,2% замѣчается ослабленіе въ дѣйствіи вызывающихъ ея образованіе бактерій *) въ то время, какъ уже 0,05% ея въ сильной степени затрудняетъ и замедляетъ работу сахаромикетовъ. Образованіе масляной кислоты поэтому не только ухудшаетъ вкусъ и запахъ тѣста, но и препятствуетъ его правильному поднятію. Молочная кислота въ большихъ количествахъ также несомнѣнно въ тѣстѣ не желательна, но въ малыхъ количествахъ она придаетъ хлѣбу и тѣсту тотъ кисловатый вкусъ, который отъ хлѣба, полученнаго на закваскѣ, требуется, и, кромѣ того, она является весьма ядовитой для бактерій маслянаго броженія даже въ количествахъ до 0,2%, не принося никакого вреда въ то же время сахаромикетамъ ни въ этомъ, ни въ максимальномъ, возможномъ для ея образованія въ свободномъ видѣ, количествѣ, равномъ, какъ мы видѣли, 1%. Итакъ, значитъ, разница въ содержаніи молочной кислоты создаетъ различную благопріятность для жизнедѣятельности дрожжей и бактерій молочнаго броженія. То же мы имѣемъ въ температурныхъ условіяхъ. Дрожжи могутъ работать въ интервалѣ температуры отъ 5° до 34° и даже выше, бактеріи же маслянаго броженія сколько нибудь сильно развиваются и работаютъ при температурахъ отъ 35° до 40°. Кромѣ того, дрожжи являются аэробной формой, т.-е. для жизнедѣятельности своей требуютъ присутствія воздуха, а бактеріи маслянаго броженія — форма анаэробная, и воздухъ задерживаетъ ихъ вегетацію.

При полученіи закваски и приходится слѣдить за тѣмъ,

*) Надо замѣтить, что общимъ правиломъ при явленіяхъ броженія наблюдается то обстоятельство, что конечные продукты броженія являются для вызывающихъ данный процессъ броженія микроорганизмовъ ядовитыми. Разница только въ количествахъ этихъ конечныхъ продуктовъ, при которыхъ наступаетъ указанное вредное дѣйствіе. Спиртовое броженіе останавливается при накопленіи приблизительно 14% спирта, а напр. молочное не идетъ далѣе образованія 1% молочной кислоты.

чтобы въ ней не развилось рядомъ со спиртовымъ броженіемъ броженія маслянаго, а для спиртового были наиболѣе подходящія условія. При обычномъ указанномъ нами способѣ отдѣленія закваски отъ тѣста, происходитъ мало-по-малу накопленіе въ ней именно главнымъ образомъ масляной кислоты, которая понемногу парализуетъ дѣйствіе сахаромидетовъ и закваска все хуже и хуже вызываетъ поднятіе тѣста. При французскомъ способѣ полученія закваски ее также, конечно, отдѣляютъ отъ тѣста, но затѣмъ рядомъ операций стараются усилить въ ней дѣйствіе спиртовыхъ дрожжей и ослабить или даже вовсе парализовать дѣйствіе бактерій маслянаго броженія.

Перейдемъ теперь къ подробному описанію приготовленія закваски во французскихъ первоклассныхъ булочныхъ и предположимъ, что производство въ булочной идетъ полнымъ ходомъ и что, слѣдовательно, имѣется налицо хорошо поднимающееся, не кислое тѣсто. Отъ тѣста послѣдняго замѣса или той закваски, на которой оно готовилось, отдѣляютъ часть, осыпаютъ мукою и старательно мѣсятъ и валяютъ въ подолженіи 18—20 минутъ. Во время этой операціи или, вѣрнѣе, передъ нею, во многихъ булочныхъ обрызгиваютъ полъ помѣщенія кислымъ молокомъ или очень незначительное количество его прибавляютъ въ закваску. Въ обоихъ случаяхъ или изъ воздуха, или прямо изъ молока въ закваску попадаютъ бактеріи молочнаго броженія. Валяніе и вымѣшиваніе, связанное непременно съ вытягиваніемъ и сжиманіемъ тѣста, ведутъ къ его аэраціи, которая способствуетъ росту и развитію (подбадриваетъ, если можно такъ выразиться), дрожжи спиртового броженія. Когда при описанной обработкѣ закваска станетъ довольно крутой, совершенно однородной и съ поверхности гладкой и глянцевитой и когда она станетъ хорошо вытягиваться, не разрываясь, закваску помѣщаютъ въ особую корзину (см. рис. 63), прикрываютъ

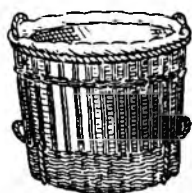


Рис. 63. Корзины для закваски.

плотнымъ и оставляютъ въ покоѣ на 6 часовъ, не давая температурѣ закваски подыматься выше 25° Ц., т.-е. оставляя ее при такой температурѣ, при которой дрожжи и

бактеріи молочнаго броженія работаютъ хорошо, а бактеріи маслянаго броженія находятся почти въ покоѣ. Шесть часовъ—время, конечно, приблизительно. О готовности этой закваски (французы называютъ ее *levain chef*) судятъ по ея внѣшнему виду. Она должна удвоиться въ объемѣ, стать рыхлой и принять болѣе или менѣе шаровидную форму. При ощупываніи ее рукой замѣтна ясно выраженная упругость; запахъ закваски слабо спиртовой.

Эту *levain chef* далѣе превращаютъ въ *levain de première*.

Для этого къ закваскѣ прибавляютъ въ такомъ количествѣ муки и воды, чтобы приблизительно учетверить ея вѣсъ. Прибавку ведутъ такъ: въ квашню выливаютъ всю воду, затѣмъ кладутъ въ одномъ кускѣ всю закваску *levain chef* и обливъ ее при помощи руки окружающей водою, старательно распускаютъ въ водѣ, пока въ ней не останется и слѣда комочковъ. Затѣмъ присыпаютъ половину муки и замѣшиваютъ тѣсто обычными пріемами. Когда тѣсто пріобрѣтетъ нѣкоторую крутость и закваска съ прибавленной мукой будетъ возможно тѣсно смѣшана, все тѣсто собираютъ въ одинъ комокъ и подвергаютъ сильному валянію. Затѣмъ прибавляютъ вторую половину муки и снова мѣсятъ и валяютъ, но валяніе производится не однимъ кускомъ, а отдѣльными продолговатыми кусками („*ratons*“). Въ видѣ такихъ кусковъ закваска *levain de première* затѣмъ складывается въ упоминавшуюся нами корзину и оставляется въ покоѣ часа на три лѣтомъ и на 4—6 часовъ зимою. Все приготовленіе *levain de première* занимаетъ около 25 минутъ.

Когда *levain de première* въ достаточной степени подойдетъ, его превращаютъ въ *levain de seconde*, прибавляя къ нему въ два раза больше муки, чѣмъ было прибавлено при изготовленіи *levain de première*, а воды больше чѣмъ въ два раза, чтобы получить тѣсто болѣе жидкое, чѣмъ мы имѣли во всѣхъ предыдущихъ закваскахъ. Замѣшивается и валяется эта закваска совершенно такъ же, какъ предыдущая, но только въ теченіе нѣсколько большаго времени (30—35 минутъ). Подходить этой закваскѣ, *levain de seconde*, въ корзину даютъ въ теченіе двухъ часовъ. Къ подошедшей закваскѣ прибавляютъ муки и воды въ два раза больше, чѣмъ было прибавлено во время предыдущей операціи и опять старательно замѣшиваютъ сначала въ одномъ кускѣ, а за-

тѣмъ въ отдѣльных частяхъ его. Замѣшиваніе продолжается минутъ 40 и, если предыдущая работа исполнялась съ успѣхомъ однимъ рабочимъ, то тутъ обычно приходится ставить два человѣка. Теперь мы получили то, что французы называютъ *levain de tout point*, закваску, которая идетъ непосредственно на приготовленіе тѣста для хлѣба. Эту закваску помѣщаютъ уже не въ корзину, а прямо въ квашню, въ которой будетъ идти замѣшиваніе тѣста, и оставляютъ въ покое часа на два, а затѣмъ замѣшиваютъ на ней тѣсто, какъ обыкновенно. Если тѣсто замѣшивается въ два приема (на двѣ печи), то отъ полученной указаннымъ способомъ закваски, *levain de tout point*, отдѣляютъ часть, усиленно валяютъ ее и, раздѣливъ на продолговатые куски, складываютъ въ корзину, гдѣ она и остается часовъ пять.

Все приготовленіе закваски по описанному методу, какъ легко подсчитать, занимаетъ отъ 14 до 18 часовъ. Если хлѣбопеченіе производится два раза въ день, то обычно закваску *levain de tout point* примѣняютъ только для утренняго замѣшиванія тѣста, а вечернее расчинаютъ на закваскѣ, прямо отдѣленной отъ утренняго тѣста и сохраненной въ прохладномъ мѣстѣ безъ какой либо обработки. При работѣ разъ въ день, т.-е. каждые 24 часа, является вопросомъ, какую изъ заквасокъ сохранять имѣющіеся 6—10 часовъ лишнихъ. Практика показала, что, повидимому, всего лучше при этомъ сохранять *levain chef*, вынося корзину съ ней въ болѣе прохладное помѣщеніе. Эту же закваску хранятъ и при работѣ, производимой не ежедневно, но во всякомъ случаѣ съ промежутками не больше сутокъ. При большихъ промежуткахъ надежнѣе готовить *levain chef* въ меньшемъ количествѣ, а черезъ сутки увеличивать это количество до нормальнаго, прибавленіемъ соотвѣтственнаго количества муки и тщательнымъ замѣшиваніемъ.

Что касается количества закваски *levain de tout point* по отношенію къ замѣшиваемому на ней тѣсту, то обычно закваска составляетъ $\frac{1}{3}$ этого послѣдняго.

Къ сказанному нами относительно теоретическаго обоснованія разбираемаго наиболѣе совершеннаго способа приготовленія закваски надо прибавить еще слѣдующее. При подъемѣ тѣста въ началѣ обычно идетъ главнымъ образомъ спиртовое броженіе, а затѣмъ уже начинаютъ идти броже-

ния кислотныя. Казалось бы, что при приготовленіи заквасокъ всегда слѣдуетъ прерывать подъемъ возможно ранѣе, на первой фазѣ его развитія. Дрожжевыя клѣтки тогда будутъ въ каждой закваскѣ развиваться, а бактеріи оставаться въ покоѣ. Въ каждой послѣдовательной закваскѣ или тѣстѣ, дѣйствительно, тогда количество дрожжевыхъ клѣточекъ будетъ увеличиваться, но увеличеніе это вовсе не будетъ пропорціонально увеличенію количества закваски или тѣста. Наоборотъ, въ виду того, что мы не будемъ давать достаточнаго времени для развитія дрожжевыхъ клѣточекъ, ихъ *относительно* въ тѣстѣ или закваскѣ будетъ становиться все менѣе и закваска будетъ дѣлаться все слабѣе; *levain de tout point*, напр., при французскомъ способѣ приготовленія закваски будетъ настолько уже слаба, что спиртовое броженіе не будетъ въ состояніи конкурировать съ броженіемъ кислотнымъ и тѣсто будетъ не столько подыматься, сколько скисать. Поэтому-то при приготовленіи французской закваски при первыхъ операціяхъ и даютъ тѣсту подойти возможно больше, добиваясь возможно сильнаго размноженія дрожжевыхъ клѣтокъ, хотя бы на ряду съ развитіемъ бактерій. Въ слѣдующихъ закваскахъ поднятіе останавливаютъ на первой фазѣ и преслѣдуютъ вторую цѣль—послѣдовательное увеличеніе количества дрожжей относительно количества бактерій, увеличивая одновременно и объемъ закваски настолько, чтобы въ окончательномъ тѣстѣ получить достаточный подъемъ въ наиболѣе короткое время, т.-е. остановивъ броженіе на первой фазѣ.

При работѣ на закваскѣ, взятой непосредственно изъ предыдущаго замѣса, замѣчается, вслѣдствіе останавливанія нѣсколько разъ подъ-рядъ броженія на первой фазѣ, постепенное улучшеніе въ качествѣ хлѣба каждой послѣдующей печи, но улучшеніе это идетъ только до извѣстнаго предѣла, послѣ котораго дрожжи теряютъ свою силу и тѣсто начинаетъ плохо подходить и киснуть; закваску приходится мѣнять.

Итакъ, при работѣ на той или иной закваскѣ приходится все время наблюдать равновѣсіе между двумя процессами, совершающимися въ тѣстѣ—размноженіемъ дрожжей и размноженіемъ бактерій. Подбавляя къ тѣсту прессованныхъ дрожжей каждый разъ, какъ будетъ замѣчено извѣст-

ное утомленіе спиртового броженія, можно весьма облегчить и упростить обмолаживаніе закваски.

Говоря о работѣ на французской закваскѣ, мы предполагали существованіе хорошаго качества тѣста, изъ котораго и брали матеріалъ для *levain chef*. Какъ же поступать при началѣ производства, какъ въ первый разъ получить тѣсто? Здѣсь, а также каждый разъ, когда закваска почему либо будетъ испорчена, приходится прибѣгать къ помощи прессованныхъ или жидкихъ пивныхъ, или, наконецъ, „естественныхъ“ дрожжей. Нѣмецкіе булочники разводятъ первое пшеничное тѣсто на дрожжахъ такимъ образомъ: клгр. хорошихъ прессованныхъ дрожжей, 700 гр. гречневой муки и 75 клгр. муки пшеничной разводятъ съ 15 литрами молока и нужнымъ количествомъ воды въ довольно жидкое тѣсто и оставляютъ его въ покоѣ на $2\frac{1}{2}$ часа: когда тѣсто забродитъ и броженіе будетъ въ полной силѣ, къ нему прибавляютъ еще 48 клгр. муки и 25 литровъ снятого молока. Далѣе тѣсто обрабатывается, какъ обыкновенно, и отъ него уже отбираютъ закваску для слѣдующаго замѣса.

Англійскіе булочники готовятъ первоначальное тѣсто иначе*): на каждый мѣшокъ (около $7\frac{1}{2}$ пудовъ) муки берутъ 5—6 фунтовъ картофеля, варятъ его, освобождаютъ отъ шелухи, протираютъ и замѣшиваютъ съ 2—3 фунтами пшеничной муки, квартой (1,136 литра) жидкихъ пивныхъ дрожжей и потребнымъ количествомъ воды въ жидкую кашицу. Въ кашницѣ этой быстро наступаетъ броженіе и часа черезъ три оно развивается настолько сильно, что первую закваску можно употреблять на расчинъ вторичной закваски. Бродящую смѣсь разводятъ 20 фунтами муки и прибавляютъ при старательномъ замѣшиваніи столько муки, чтобы получилось довольно густое тѣсто. Тѣсто это въ тепломъ мѣстѣ, приблизительно черезъ часъ, начинаетъ подниматься и броженіе вскорѣ принимаетъ такой бурный характеръ, что углекислый газъ разрываетъ образовавшіеся сначала въ тѣстѣ пустоты, выходитъ наружу и тѣсто опадаетъ. По истеченіи нѣкотораго времени вновь образуется достаточное количество угольной кислоты, снова поднимающей тѣсто.

*) Способъ приводимъ такъ, какъ его описываетъ Штоманъ, хотя въ немъ и есть нѣкоторыя несообразности.

Тѣсто на этотъ разъ обычно подымается почти въ два раза выше, чѣмъ въ первый. Но, наконецъ, и здѣсь углекислота вырывается и тѣсто опадаетъ. Таковую, дважды поднявшуюся и опустившуюся закваску, далѣе употребляютъ уже на обычный расчинъ тѣста. Намъ понятно, конечно, что при такомъ приготовленіи закваски мы будемъ имѣть очень сильно развитые дрожжи, но рядомъ съ ними будетъ идти достаточно сильно и кислое бактеріальное броженіе.

Опишемъ, наконецъ, одинъ французскій способъ получения первоначальнаго на дрожжахъ тѣста. Нагрѣваютъ въ котлѣ до кипѣнія 22 литра воды и затѣмъ, продолжая нагрѣваніе, распускаютъ въ этой водѣ отдѣльно приготовленное изъ 22 литровъ воды и 11 клгр. муки жиденькое тѣсто. Котелъ далѣе снимаютъ съ огня и выливаютъ въ него 35 литровъ холодной воды. Когда содержимое котла охладится до 25° Ц., то въ него прибавляютъ 250 гр. прессованныхъ дрожжей, разведенныхъ въ литрѣ воды той же, выше указанной температуры. Кромѣ дрожжей въ котелъ черезъ сито прибавляютъ еще 11 клгр. муки, всю смѣсь старательно размѣшиваютъ и оставляютъ въ покоѣ, пока въ ней не разовьется сильное броженіе, что наблюдается обычно часа черезъ четыре. Далѣе смѣсь вводятъ въ расчинъ, какъ обыкновенно.

При работѣ какъ на закваскѣ, такъ и на прессованныхъ или пивныхъ дрожжахъ механическій результатъ воздѣйствія угольной кислоты на тѣсто получается одинъ и тотъ же—поднятіе тѣста. Качество же выпекаемаго изъ того и другого тѣста хлѣба будетъ не вполне одинаково и между ними наблюдается довольно значительная разница въ степени кислотности, вкусѣ, окраскѣ и, даже, строеніи. Хлѣбъ, полученный на дрожжахъ, имѣетъ мякишъ почти совершенно нейтральный, замѣшанный на закваскѣ—болѣе или менѣе кислый. Почему это такъ, намъ, конечно, послѣ всего вышеизложеннаго понятно. Разница во вкусѣ между хлѣбомъ на дрожжахъ и на закваскѣ и зависить главнымъ образомъ отъ указанной разницы въ кислотности. Цвѣтъ хлѣба на закваскѣ обычно лучше, чѣмъ дрожжеваго, который часто имѣетъ слабо сѣроватый оттѣнокъ. Здѣсь тоже все дѣло въ бактеріальномъ броженіи, которое, какъ мы имѣли случай указывать, препятствуетъ тѣмъ процессамъ, которые ведутъ

къ потемнѣнію клейковины. Наконецъ, разница въ строеніи хлѣба выразится въ разницѣ въ величинѣ и формѣ пустотъ, образованныхъ углекислымъ газомъ. Мякишъ хлѣба, полученнаго на дрожжахъ, имѣетъ пустоты мелкія, узкія и всѣ болѣе или менѣе одинаковаго размѣра и формы и приблизительно правильно и равномерно расположенныя. У хлѣба, сдѣланнаго на закваскѣ, пустоты неправильной формы и самыхъ разнообразныхъ размѣровъ. Разница эта выражена тѣмъ сильнѣе, чѣмъ старше и кислѣе закваска. Дѣло все здѣсь въ томъ, что, какъ мы имѣли уже случай говорить, клейковина подъ вліяніемъ бактеріальныхъ бродильныхъ процессовъ нѣсколько измѣняетъ свои свойства и теряетъ часть своей эластичности. Такая клейковина хуже выдерживаетъ давленіе пузырьковъ углекислаго газа, пузырьки эти, расширяясь подъ вліяніемъ нагрѣва въ печи, прорываютъ стѣнки тѣхъ клѣточекъ, въ которыхъ они находились, и либо уходятъ наружу, либо собираются въ мѣстахъ, гдѣ клейковина случайно сохранила большую эластичность, и здѣсь образуютъ большія пустоты. Разорванныя и осѣвшія раковины и пустоты очень значительнаго размѣра и характеризуютъ обычно хлѣбъ, приготовленный на старой, скисшей закваскѣ. Надо прибавить ко всему этому, что хлѣбъ, приготовленный на закваскѣ, повидимому, лучше сохраняется, чѣмъ хлѣбъ, изготовленный на дрожжахъ, и не такъ быстро черствѣетъ.

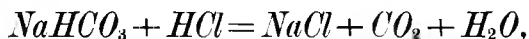
Послѣднее слово относительно дрожжей въ хлѣбопеченіи, однако, еще не сказано и мы видимъ, что въ Германіи и Франціи въ настоящее время начинаютъ для хлѣбнаго броженія вырабатывать особые чистые спеціальныя культуры дрожжей, т.-е. примѣнять тотъ методъ, который далъ такіе богатые результаты въ винокуреніи, пивовареніи и винодѣліи.

IV.

Приготовление тѣста безъ броженія.

Разъ изъ продуктовъ броженія при подъемѣ тѣста играетъ роль и имѣетъ значеніе только углекислый газъ, то является естественнымъ вопросъ, нельзя ли его образовать въ тѣстѣ какимъ либо инымъ, болѣе простымъ, чѣмъ броженіе, способомъ. Къ этому вопросу однимъ изъ первыхъ подошелъ знаменитый германскій химикъ Либихъ, при чемъ имъ руководило такое соображеніе: въ Германіи ежедневно потребляется приблизительно 20 милліоновъ фунтовъ хлѣба; при броженіи на поддержаніе жизнедѣятельности дрожжевыхъ клѣточекъ тратится около 1% твердыхъ частей тѣста: на все суточное въ Германіи потребленіе хлѣба этотъ одинъ % составитъ 200.000 фунтовъ. Эти 50.000 пудовъ хлѣба пропадаютъ даромъ, или, вѣрнѣе, изъ этихъ 50.000 пудовъ муки мы не получаемъ хлѣба, мы ихъ тратимъ на приготовленіе угольной кислоты, которую можно имѣть изъ веществъ, питательнаго значенія не имѣющихъ. Уничтожимъ броженіе въ тѣстѣ, заставимъ его подниматься отъ угольной кислоты, приготовляемой химическими способами изъ минеральныхъ веществъ, и мы будемъ, не затративъ на это ни гроша, имѣть ежедневно въ Германіи лишнихъ 50.000 пудовъ хлѣба, т.-е. дадимъ лишнихъ полуфунтовыхъ пайковъ хлѣба (таково, какъ показываетъ статистика, среднее количество хлѣба, приходившагося въ то время на одного человека въ день въ Германіи) на 400.000 человекъ. Приведенные нами утопическія соображенія, въ которыхъ все дѣло въ крупныхъ цифрахъ, прикрывающихъ собою какъ-никакъ пропажу хлѣба всего въ 1%, заставили Либиха предложить свой способъ изготовленія тѣста съ прибавкой къ нему соды

и соляной кислоты *). Соляная кислота дѣйствуетъ на соду и выдѣляетъ свободную угольную кислоту, образуя съ другой стороны поваренную соль. Если количества соляной кислоты и соды взяты эквивалентныя, точно отвѣчающія уравненію



то, какъ уравненіе показываетъ, мы въ концѣ-концовъ въ тѣсто не введемъ ничего лишняго, ибо продуктами реакціи являются только угольная кислота, намъ нужная, и поваренная соль, которая всегда въ тѣсто прибавляется.

Пропорція, выработанная Либихомъ для его хлѣба, такова: 100 клгр. муки, 4,25 клгр. соляной кислоты удѣльнаго вѣса 1,068, 1 клгр. двууглекислой соды, отъ 1½ до 2 клгр. поваренной соли (образующейся во время реакціи для нормальнаго тѣста мало) и 75 литровъ воды. Операцию замѣшиванія тѣста производятъ такъ: прежде всего муку старательно смѣшиваютъ съ содой, нѣсколько разъ просѣвая черезъ густое сито, а поваренную соль растворяютъ въ водѣ. 4/5 смѣси муки съ содой, затѣмъ, замѣшиваютъ на соленой водѣ въ тѣсто и, продолжая мѣшать и разминать его, понемногу приливаютъ всю соляную кислоту. Затѣмъ къ тѣсту прибавляютъ остальную 1/5 муки и кончаютъ вымѣшиваніе. Изъ приготовленнаго тѣста сейчасъ же формуютъ хлѣбъ и затѣмъ передъ посадкой въ печь даютъ ему подойти въ теченіе 1/2—3/4 часа.

Способъ Либиха очень простъ, но требуетъ примѣненія чистой кислоты (она содержитъ иногда, хотя и въ небольшихъ количествахъ, мышьякъ) и непремѣнно строгаго расчета количествъ кислоты и соды по приведенному уравненію, а это не всегда легко сдѣлать, ибо продажная кислота можетъ быть разной крѣпости и напр. приведенный нами рецептъ годится только при кислотѣ указаннаго удѣльнаго вѣса, а при всякой другой оставитъ въ тѣстѣ либо свободную кислоту, либо свободную соду. Многіе предпочитаютъ поэтому замѣнять соляную кислоту винной. Винная кислота представляетъ собою твердое кристаллическое вещество, поэтому легко

*) Собственно говоря не Либиху принадлежитъ мысль такимъ образомъ готовить тѣсто; первымъ, предложившимъ этотъ способъ, былъ Витингъ (1828 г.).

можетъ быть получена въ чистомъ видѣ и количество ея опредѣляется прямымъ отвѣшиваніемъ совершенно такъ же, какъ и соды. Чтобы реакція между содой (двууглекислой) и винной кислотой прошла нацѣло, надо на одну вѣс. часть соды брать 1-же вѣс. часть винной кислоты. Упрощеніе при этомъ еще и въ томъ, что винная кислота въ порошокѣ, какъ и сода, перемѣшивается прямо съ мукою, а затѣмъ уже такая смѣсь обычнымъ путемъ замѣшивается на соленой водѣ въ тѣсто. При этомъ способѣ, однако, мы въ тѣсто вводимъ, какъ продуктъ реакціи между кислотой и содой, виннокислую соль натрія, обычно въ тѣстѣ не содержащуюся. Соль эта, впрочемъ, совершенно безвредна и вкуса хлѣба не мѣняетъ.

Горсфордъ для замѣны Либиховской смѣси предложилъ смѣсь двухъ порошковъ—кислотнаго, состоящаго изъ кислой фосфорнокислой извести, и щелочнаго—смѣсь 500 вѣсовыхъ частей двууглекислой соды и 143 в. ч. хлористаго калия. На 100 клгр. муки берутъ 2,6 клгр. кислаго порошка и 1 клгр. щелочнаго. Муку дѣлятъ пополамъ и одну половину замѣшиваютъ съ кислымъ порошкомъ, а другую со щелочнымъ, предварительно разведя какъ тотъ, такъ и другой въ водѣ. Оба тѣста затѣмъ тщательно перемѣшиваютъ вмѣстѣ и въ немъ начинается сейчасъ же развиваться отъ взаимодѣйствія соды и фосфорнокислой соли угольная кислота и образуется фосфорнонатровая соль. Этой послѣдней въ нормальномъ тѣстѣ нѣтъ, но въ немъ имѣется калиевая такая же соль. Прибавка къ порошку Горсфорда хлористаго калия и служитъ для того, чтобы вытѣснить изъ солей натрія—натрій калиемъ и получить въ концѣ-концовъ фосфорнокалиевую и фосфорнокальціевую (среднюю) соли и хлористый натрій (поваренную соль)—все продукты для хлѣба нормальные и для человѣка полезные.

Пушеръ предлагаетъ измѣнить рецептъ Либиха, замѣнивъ соляную кислоту нашатыремъ. Взаимодѣйствіе между нашатыремъ и содой начинается только при нагрѣваніи и подъемъ тѣста, поэтому, происходитъ только въ печи. Сначала получается поваренная соль и двууглекислый аммоній, а затѣмъ этотъ послѣдній разлагается на угольную кислоту и амміакъ—газообразные продукты, поднимающіе тѣсто, а во время выпеканія хлѣба изъ него удаляющіеся.

Существуетъ цѣлый рядъ другихъ пекарныхъ смѣсей.

Употребляется, напр., въ смѣси все съ тѣмъ же двууглекислымъ натромъ кислый фосфорнокислый аммоній (выдѣляются угольная кислота и амміакъ, а въ хлѣбѣ остается исключительно фосфорнокислый натръ); кислый молочно-кислый кальцій (выдѣляется угольная кислота, остаются среднія молочно-кислыя соли натрія и кальція); кислыя сѣрно-кислыя соли натрія или калия (выдѣляется угольная кислота, остается средняя сѣрно-кислая соль натрія или калия) и т. д.

Одно время имѣлъ большой сбытъ въ Англіи пекарный порошокъ, состоящій изъ смѣси либо двууглекислой соды съ обыкновенными квасцами, либо ея же съ квасцами амміачными, либо съ тѣми же или другими квасцами углекислаго аммонія. Если взята сода и квасцы, то выдѣляется угольная кислота, а въ хлѣбѣ остаются глиноземъ и сѣрно-кислая соль натра (глауберова соль) или сѣрно-кислая соль аммонія и глауберова соль. Если взять былъ углекислый аммоній, то остается либо одна сѣрно-кислая соль аммонія, либо въ смѣси съ глиноземомъ, а выдѣляются угольная кислота и отчасти амміакъ.

Иногда для поднятія тѣста примѣняются одни углекислыя соли—углекислый аммоній, сода, поташъ. Первая соль отчасти сама уже по себѣ разлагается при нагреваніи на угольную кислоту и амміакъ и всѣ три соли разлагаются подъ дѣйствіемъ кислотъ, въ тѣстѣ образующихся, если ему дать постоять. Гдѣ прибавленіе поташа можетъ имѣть особенное значеніе, это при изготовленіи пряниковъ, коврижекъ и др. очень сладкихъ печеній. Тѣсто здѣсь содержитъ такое громадное количество сахара, что возбудить въ немъ броженіе дѣйствіемъ дрожжей нѣтъ возможности. Поэтому прибавляютъ къ тѣсту нѣкоторое количество поташа и оставляютъ его стоять въ продолженіе недѣлей и даже мѣсяцевъ. Въ это время въ немъ мало-по-малу развиваются кой-какіе организмы, переводящіе часть сахара въ кислоту. Кислота эта насыщается поташемъ и при этомъ выдѣляется угольная кислота.

Во всѣхъ разобранныхъ способахъ хотя угольная кислота и является слѣдствіемъ химическаго процесса между веществами искусственно къ тѣсту прибавленными, но реакція ея образованія совершается обязательно въ самомъ тѣстѣ и потому всѣ продукты ея, кромѣ углекислоты, обыкновенно

не желательные и терпимые только по необходимости, остаются въ хлѣбѣ и зачастую либо придаютъ ему непріятный или непривычный вкусъ, либо дѣлають его до извѣстной степени вреднымъ.

Англійскій медикъ Долишъ въ 1856 году предложилъ вмѣсто приготовленія углекислоты въ самомъ тѣстѣ насыщать ею, приготовленную совершенно отдѣльно, воду подъ давленіемъ и подъ давленіемъ же замѣшивать на этой водѣ тѣсто. Послѣ цѣлаго ряда опытовъ и пробъ Долишомъ былъ сконструированъ особый для приготовленія по его способу тѣста приборъ, который мы опишемъ въ томъ видѣ, въ которомъ онъ примѣнялся въ новѣйшее время.

Рис. 64 нѣсколько схематически изображаетъ устройство всего прибора.

Приступая къ приготовленію хлѣба, прежде всего открываютъ вводное отверстіе *o* конусообразнаго желѣзнаго сосуда *O* (рис. 64), снабженное крышкой *C*, и при помощи рукава *h* соединяють засыпную воронку *i* съ сосудомъ *O*, служащимъ мѣсилкою. Заложивъ въ смѣситель нужное количество муки, изъ него и изъ конденсатора *a*—мѣднаго цилиндра, закругленнаго сверху и прикрѣпленнаго къ сосуду *O*, — вытягивають воздухъ посредствомъ сообщающейся съ обоими трубки *e*. Она ведетъ къ воздушному насосу, которому движеніе сообщается паровой машиной, помѣщенной въ нижнемъ отдѣленіи. Когда воздухъ въ достаточной степени будетъ разрѣженъ, что узнается по манометру *k*, и когда въ то же время вода въ конденсаторѣ *a*, сообщающемся съ резервуаромъ трубкою *f*, поднимется настолько, что на ука-

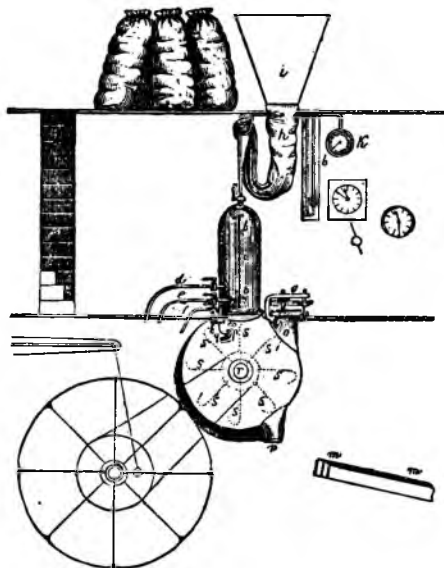


Рис. 64. Аппаратъ Долиша.

зательной трубкѣ *b* можно будетъ отсчитать надлежащее количество галлоновъ, тогда запирается кранъ, чрезъ который вытягивается воздухъ и кранъ для впуска воды; затѣмъ въ воду, заключающуюся въ конденсаторѣ, впускаютъ угольную кислоту нагнетательнымъ насосомъ изъ газометра, открывъ предварительно кранъ трубки *d*. Насыщеніе воды углекислотою ведутъ до тѣхъ поръ, пока манометръ не будетъ показывать давленія 195 фунт. на квадратный англійскій дюймъ. Затѣмъ сообщеніе съ газометромъ прекращаютъ и оставляютъ конденсаторъ закрытымъ минутъ на 10, чтобы углекислота достаточно проникла въ воду; по прошествіи этого времени, чрезъ трубку *p* возстановляютъ сообщеніе между конденсаторомъ и мѣсилкой, при чемъ вся содержащаяся въ первомъ вода, отъ собственнаго вѣса и вслѣдствіе давленія не поглощенной угольной кислоты, тотчасъ же переходитъ въ мѣсилку. Чтобы изъ заложенной въ нее прежде муки и воды приготовить тѣсто, приводятъ во вращательное движеніе имѣющійся въ мѣсилкѣ валъ *r*, снабженный 6 парами крыльевъ *s*.

Оставивъ послѣ смѣшиванія нѣкоторое время мѣсилку въ покоѣ, открываютъ потомъ медленно заслонку, закрывающую выходное отверстіе *n*, подъ которымъ въ это время держатъ суживающуюся книзу форму для дѣланія хлѣбовъ. Тѣсто, вслѣдствіе давленія заключенныхъ внутри мѣсилки газовъ, съ силою вбрасывается въ форму. Чтобы постоянно получать одинаковой величины хлѣба, нужно производить правильныя движенія формы и во-время закрывать отверстіе, доставляющее тѣсто. Наполненная форма по уклону *m* передвигается въ печь.

Выпеканіе хлѣба изъ приготовленнаго по описанному способу тѣста должно производиться очень осторожно. Температура этого тѣста всегда, во-первыхъ, въ силу того, что для приготовленія его брали воду возможно холодную, а во-вторыхъ, въ виду перевода значительнаго количества теплоты въ скрытое состояніе при расширеніи улетающей углекислоты, бываетъ значительно ниже обыкновеннаго. Тѣсто весьма медленно принимаетъ въ печи болѣе высокую температуру, а оттого весьма медленно подымается. Поэтому, отнюдь не слѣдуетъ допускать, чтобы корка образовалась на этомъ хлѣбѣ въ самомъ началѣ печенія; она неминуемо бы затѣмъ

растрескалась. Нагрѣваніе тѣста должно происходить возможно постепенно и коркѣ можно дать образовываться только тогда, когда тѣсто подыметься надлежащимъ образомъ. Долишъ примѣнилъ для выпеканія своего хлѣба печь совершенно своеобразнаго устройства. По этой печи движутся на валикахъ двѣ безконечныхъ цѣпи, на которыхъ лежатъ протвини. Цѣпи эти весьма медленнымъ поступательнымъ движеніемъ подаютъ хлѣба, посаженные на протвини, къ той части печи, которая сильнѣе нагрѣта (печь устраивается такъ, что нагрѣвается она не равномерно на всемъ своемъ протяженіи). Печной каналъ имѣетъ длину въ 12 метровъ и передвиженіе хлѣба въ немъ продолжается часть, пока протвини, поступивъ въ печь съ конца ея наименѣе нагрѣтаго, выйдутъ изъ конца горячаго.

Хлѣбъ, выпеченный по описанному способу, не имѣетъ гладкой корки, какъ хлѣбъ обыкновенный; она принимаетъ вздутый пузырчатый видъ, напоминающій корку пышки. Вкусъ его отличается сильной прѣсностью, что стараются замаскировать болѣе сильной посолкой. Отсутствуетъ въ немъ также тотъ пріятный запахъ, который свойствененъ хлѣбу хорошо приготовленному на закваскѣ или дрожжахъ. Этотъ недостатокъ, впрочемъ, свойствененъ всѣмъ хлѣбамъ, испеченнымъ безъ броженія, и о средствахъ его исправить мы скажемъ нѣсколько словъ ниже.

Выгоды изготовленія хлѣба по способу Долиша въ экономіи времени и денегъ. Продолжительность всей операціи хлѣбоприготовленія и хлѣбопеченія отъ 1½ до 2 часовъ. Процессъ вовсе не зависитъ отъ температуры пекарни; онъ гораздо надежнѣе способа броженія. Въ хлѣбъ не вводится никакихъ постороннихъ веществъ и въ этомъ преимущество этого способа передъ всѣми пекарными порошками безъ исключенія.

Когда изготовленный по способу Долиша хлѣбъ поступилъ въ продажу, онъ не понравился потребителямъ, и ему долгое время пришлось бороться съ равнодушіемъ публики; въ настоящее время онъ нашелъ своихъ поклонниковъ и производится въ довольно большихъ количествахъ въ Лондонѣ, Берлинѣ и Парижѣ. Въ Англіи онъ извѣстенъ подъ названіемъ, „aerated bread.“

Въ послѣднее время со введеніемъ въ техническую прак-

тику сгущенной, жидкой углекислоты производство „воздушнаго хлѣба“ еще болѣе можетъ быть упрощено. Вотъ, по описанію Виллона, какъ примѣняютъ жидкую углекислоту къ хлѣбопекарному производству: готовятъ, какъ обыкновенно, тѣсто и помѣщаютъ его въ герметически закрываемый крѣпкій цилиндрическій сосудъ, соединенный трубкой съ бомбой, содержащей жидкую углекислоту, и снабженный управляемой снаружи мѣшалкой. Въ цилиндръ этотъ впускаютъ углекислоту, пока давленіе въ немъ не подымется до 6 атм., все время усиленно тѣсто размѣшивая. Въ такомъ положеніи и при такомъ давленіи тѣсто оставляютъ на одинъ часъ, затѣмъ его вынимаютъ, дѣлаютъ изъ него караваи и тотчасъ же помѣщаютъ ихъ въ печь.

Способъ этотъ, какъ не требующій съ одной стороны большого умѣнія и много времени, а съ другой стороны не связанный съ воздушнымъ насосомъ и т. д., какъ способъ Долиша, можетъ, повидимому, оказать большія услуги въ военно-интендантскомъ дѣлѣ, въ особенности въ походѣ.

Намъ остается сказать еще нѣсколько словъ о такихъ средствахъ, при помощи которыхъ хлѣбъ разрыхляется безъ введенія въ него какимъ бы то ни было образомъ угольной кислоты. Къ такимъ средствамъ принадлежитъ прежде всего углеамміачная соль, о которой мы уже говорили. Она имѣетъ способность довольно легко улетучиваться уже при обыкновенной температурѣ, а тѣмъ болѣе при нагреваніи. Если смѣшать тѣсто съ порошкомъ этой соли, то во время печенія тѣста она улетучится, произведя разрыхленіе хлѣба. Въ свѣжемъ состояніи только-что вынутый изъ печки подобнымъ образомъ испеченный хлѣбъ всегда пахнетъ амміакомъ. но, лежа въ немного, онъ совершенно теряетъ этотъ недостатокъ, такъ какъ амміакъ, образовавшійся отъ частичнаго разложенія углеамміачной соли, довольно быстро успѣваетъ улетѣть.

Алкоголь (винный спиртъ) переходя въ хлѣбопекарной печи въ парообразное состояніе, разрыхляетъ тѣсто и потому къ высокаго сорта хлѣбопекарнымъ и еще больше кондитерскимъ издѣліямъ прибавляютъ нерѣдко рому, коньяку и т. д., а къ обыкновенному сорту столоваго хлѣба попросту водки.

Къ числу тѣсторазрыхлителей, по дороговизнѣ примѣняемыхъ, впрочемъ, почти исключительно въ кондитерскомъ дѣлѣ,

принадлежитъ взбитый въ пѣну яичный бѣлокъ. Въ такомъ бѣлкѣ заключается очень много воздуха въ состояніи мелкаго раздробленія. Если смѣшать сбитый бѣлокъ съ тѣстомъ, то пузырьки воздуха равномерно распредѣлятся по всей его массѣ. При высокой температурѣ пекарной печи бѣлокъ свернется, перейдетъ въ твердое состояніе и окружитъ воздушные пузырьки со всѣхъ сторонъ. Воздухъ, расширяясь, растянетъ эти бѣлковыя клѣточки и заставитъ хлѣбъ подняться.

Разрыхленіе тѣста во время печенія можетъ быть, наконецъ, достигнуто примѣшиваніемъ къ нему жирныхъ веществъ, преимущественно коровьяго масла. Примѣненіе этого способа имѣетъ мѣсто при приготовленіи слоеннаго тѣста. Сначала муку стираютъ съ масломъ при обыкновенной температурѣ. При этомъ образуются отдѣльные комочки, состоящіе изъ тѣсной смѣси муки съ жиромъ или масломъ. Комочки эти соединяютъ вмѣстѣ путемъ перемѣшиванія въ однообразную по возможности массу, тѣсто нѣсколько разъ прокатываютъ, листы его снова складываютъ и вновь прокатываютъ, и т. д. Въ концѣ-концовъ получается масса, состоящая изъ многочисленныхъ слоевъ, каждый изъ которыхъ состоитъ изъ склеенныхъ между собой сплюснутыхъ комочковъ тѣста. Если посадить такое тѣсто въ хлѣбопекарную печь, то вода въ немъ начинаетъ испаряться, а масло не позволяетъ водянымъ парамъ улетучиться, они накаплиются между отдѣльными слоями тѣста и раздѣляютъ ихъ настолько другъ отъ друга, что тѣсто разрыхляется и пріобрѣтаетъ характерное слоистое сложеніе.

Бѣлокъ и масло, повторяемъ, по своей дороговизнѣ примѣнимы почти исключительно въ кондитерскомъ дѣлѣ.

Мы говорили уже, что всякій хлѣбъ, приготовленный не броженіемъ, отличается прѣснымъ вкусомъ и отсутствіемъ свойственнаго обыкновенному хлѣбу запаха. Предлагалось много способовъ помочь этому горю, отъ прямого прибавленія молочной кислоты до приготовленія отдѣльныхъ перебродившихъ вытяжекъ изъ смѣси ячменнаго солода и пшеничной муки и подмѣшиванія ихъ къ тѣсту, но всѣ эти способы особаго успѣха не имѣли.

Во всякомъ случаѣ пока - что замѣна броженія какими бы то ни было искусственными способами поднятія тѣста

прививается сравнительно медленно, да врядъ ли, кромѣ такихъ спеціальныхъ случаевъ, какъ приготовленіе хлѣба для войскъ во время похода, и впредь будетъ прививаться. Пекарные порошки примѣняются почти исключительно въ Англіи, гдѣ прессованныхъ дрожжей почти нѣтъ, и въ Америкѣ, гдѣ сильно развито домашнее хлѣбопеченіе. Для хлѣбопекаренъ, гдѣ хлѣбъ печется по два, по три раза въ день, не представляетъ ни труда, ни неудобствъ пользованіе закваской и врядъ ли ее можно скоро отсюда выгнать.

Гдѣ искусственное вызваніе подъема тѣста вполнѣ у мѣста, такъ это при приготовленіи хлѣба изъ муки вмѣстѣ съ отрубями и при мукѣ не вполнѣ хорошаго качества, хотя безъ сомнѣнія подобную муку лучше вовсе для цѣлей хлѣбопеченія не употреблять. Для хлѣба съ отрубями искусственный подъемъ тѣста удобенъ потому, что, какъ мы указывали, темный цвѣтъ этого хлѣба зависитъ отъ измѣненій, происходящихъ при побочныхъ, сопровождающихъ спиртовое броженіе тѣста процессахъ съ клейковиной. Чѣмъ меньше времени пройдетъ съ начала замѣшиванія тѣста до посадки хлѣбовъ въ печь, тѣмъ процессы эти разовьются меньше и тѣмъ меньше будетъ потемнѣніе хлѣба. При искусственномъ разрыхленіи тѣста всѣ операциі его приготовленія совершаются значительно быстрѣе, чѣмъ при приготовленіи его на дрожжахъ или на закваскѣ.

Формованіе хлѣба.

Изъ подошедшаго тѣста, какъ мы уже указывали, формуются караван хлѣба или того или иного вида булки. Нѣкоторыя машины, какъ, напр., описанная нами тѣстомѣ-сильная машина Джеппа, не только изготовляютъ тѣсто, но и раздѣляютъ его на опредѣленнаго размѣра части, придавая имъ продолговатую форму того или иного разрѣза. Обычно, однако, операція формованія хлѣба производится отдѣльно отъ замѣшиванія тѣста и послѣ того, какъ тѣсто нѣкоторое время полежитъ и подойдетъ. Центръ тяжести формованія хлѣба не въ приданіи ему той или иной формы, а въ раздѣленіи тѣста на совершенно одинаковыя и опредѣленныя для каждаго сорта хлѣба порціи. Для хлѣба, продающагося на вѣсъ, это не играетъ, конечно, особой роли, но для хлѣба, продающагося по-штучно, чрезвычайно важно не превзойти вѣсъ, установленный для даннаго сорта таксой (это бьетъ булочника по карману), но нельзя и не добавить вѣса изъ страха ответственности. Формовать хлѣбъ, т.-е. придавать ему ту или иную форму, удобнѣе и выгоднѣе прямо руками, но раздѣлять тѣсто на порціи одинаковаго вѣса, отвѣшивая каждую порцію, было бы слишкомъ долго, въ особенности если принять во вниманіе, что всякіе обрѣзки тѣста, добавляемые къ отвѣшиваемой порціи для полученія нужнаго вѣса, затѣмъ должны быть съ тѣстомъ старательно смѣшиваемы и на это уйдетъ порядочно времени. Въ крупныхъ, раціонально поставленныхъ булочныхъ при выработкѣ сортового, а не вѣсового хлѣба и булокъ, т.-е. такого, который продается не на вѣсъ, а поштучно, раздѣленіе тѣста на равныя части всегда производится особыми

тѣстодѣлительными машинами. Всѣ машины этого рода работаютъ такъ, что дѣлятъ опредѣленный вѣсъ тѣста на опредѣленное, равное по *объему*, а слѣдовательно приблизительно и по вѣсу, число частей. Изъ примѣняющихся въ настоящее время разнообразныхъ тѣстодѣлительныхъ машинъ мы опишемъ одну только машину Брюнинга въ Гаагѣ, какъ служащую прототипомъ почти для всѣхъ машинъ

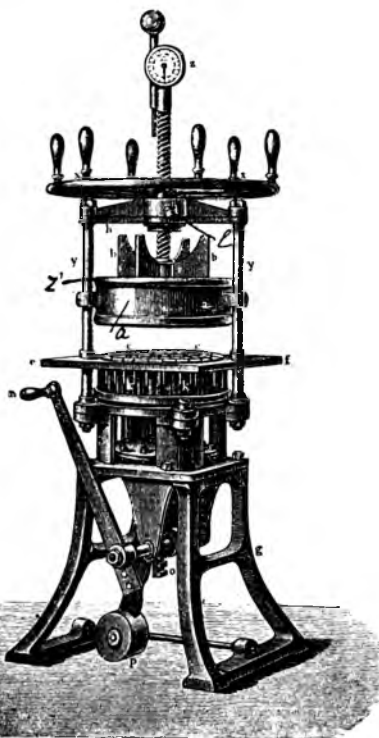


Рис. 65. Тѣстодѣлительная машина.

подобнаго назначенія. На рис. 65 изображенъ общій видъ машины, о которой идетъ рѣчь, а на рис. 66 въ большемъ масштабѣ схематически представлено устройство самой тѣсторѣжущей плиты. Рис. 67, наконецъ, представляетъ рѣзательную плиту одной изъ усовершенствованныхъ машинъ, имѣющихъ своимъ прототипомъ ту же машину Брюнинга: на этомъ послѣднемъ рис. хорошо виденъ перспективный видъ этой рѣжущей плиты.

На станкѣ *g* расположены: неподвижная плита *ef* и штанги *yy*, соединенныя между собой поперечной *h*. Черезъ поперечину проходитъ винтъ *s*, передвигающійся вверхъ и внизъ посредствомъ маховичка *x*. На нижнемъ концѣ винта *s* находится прессовальная плита, не видная на рисункѣ, усиленная ребрами *bb*. Прессовальная плита въ своемъ движеніи съ винтомъ *s* захватываетъ и поднимаетъ или опускаетъ цилиндръ *a*, направляемый штангами *yy*. Прессовальная плита помѣщается въ серединѣ цилиндра *a*, надѣтаго своими ушами на направляющія штанги *yy*. При движеніи вверхъ плита, упираясь въ выпуклый въ середину цилиндра рантъ *n*, заставляетъ этотъ послѣдній

слѣдовать за собой. Внизъ цилиндръ *a* опускается въ силу своей тяжести. Когда цилиндръ или, вѣрнѣе сказать, цилиндрическое кольцо *a*, опустится на столъ *ef*, то прессовальная доска подѣйствіемъ еще опускающагося внизъ винта *s* продолжаетъ опускаться внизъ кольца *a* и, если на столъ *ef* будетъ находиться тѣсто, то прессовальная доска можетъ на ту часть его, которая будетъ находиться въ серединѣ кольца *a*, оказать болѣе или менѣе сильное давленіе. Благодаря этому приспособленію становится возможнымъ придавать массѣ тѣста на столъ *ef* видъ слоя, совершенно однообразнаго по толщинѣ и ограниченнаго по наружному краю кольцомъ *a*.

Въ серединѣ стола *ef* утверждена круглая рѣзательная

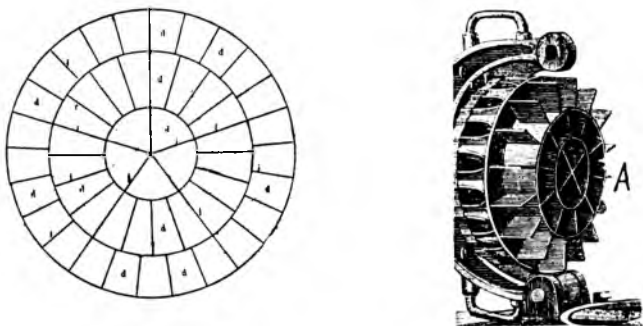


Рис. 66 и 67. Рѣзущая плита тѣстодѣлительной машины.

плита *cc*, такого діаметра, что она какъ-разъ входитъ въ середину кольца *a*. Эта часть снаряда обыкновенно дѣлается изъ мѣди, хотя можно ее дѣлать и изъ строганнаго желѣза. Планъ устройства ея лучше видно на рис. 66. Плита состоитъ изъ 50 небольшихъ плитокъ *d*, имѣющихъ, несмотря на свою разную форму, совершенно равную поверхность. Плитки эти, отдѣляющіяся другъ отъ друга щелями *и*, плотно укрѣплены на шипахъ *kk* (рис. 65), вставленныхъ вертикально въ основаніе машины. При вращеніи рукоятки *m* между шипами *kk* поднимаются тупые ножи (они видны хорошо на рис. 67, гдѣ обозначены буквой *A*), какъ-разъ входящіе въ разрѣзы между плитками *d*; только на наружномъ краѣ плиты *cc* подобныхъ ножей не имѣется. Ножи эти имѣютъ высоту, равную высотѣ кольца *a*, и продолжаютъ подыматься, пока не упрутся въ находящуюся внутри кольца.

прикрѣпленную къ винту *с* прессовальную площадку, о которой мы говорили выше.

Кромѣ этихъ основныхъ составныхъ частей, на машинѣ, изображенной на нашемъ рис. 65, имѣется еще контрольный счетчикъ *з*, показывающій сколько разъ на машинѣ произведено дѣленіе тѣста и сколько, слѣдовательно, разъ было приготовлено по 50 хлѣбовъ. Приспособленіе это удобно, но не необходимо.

Работаютъ описываемой машиной такъ: отвѣшиваятъ кусокъ тѣста такого вѣса, который желаютъ распределить на 50 хлѣбовъ, и помѣщаютъ его на площадку *сс*, предварительно посыпавъ ее мукой. Въ это время ножи находятся въ своемъ наиболѣе низкомъ положеніи, между шипами *kk*. Вслѣдъ за симъ тѣсто посыпаютъ мукой сверху и опускаютъ на него, закручивая винтъ *с*, прессовальную доску. Кольцо *а* окружаетъ при этомъ тѣсто съ боковъ и тѣсто въ немъ напоромъ винта *с* на прессовальную плиту спрессовывается настолько, что имъ совершенно однообразно выполняется пространство внутри кольца между верхней и нижней горизонтальными плитами. Когда тѣсто достаточно для этой цѣли сжато, рабочій, держа лѣвую руку на колесѣ *х*, правой приводитъ въ движеніе (наклоняетъ внизъ) рычагъ *т*, который при помощи зубчатой штанги *о* приподымаетъ ножи. При этой операціи рабочій подъ рукой чувствуетъ, когда ножъ ударится въ верхнюю плиту, и въ этотъ моментъ онъ перестаетъ удерживать колесо *х* и еще прижимаетъ ножи кверху. Вслѣдствіе этого движенія верхняя нажимная плита, приподнятая ножами, снимается съ тѣста, а тѣсто оказывается безошибочно прорѣзаннымъ во всю свою толщину. Затѣмъ рабочій опускаетъ рукоятку *т* и ножи подъ вліяніемъ противовѣса опускаются снова подъ дѣлительную плиту *сс*. Теперь остается только поднять весь цилиндръ *а* со стола и снять съ него 50 совершенно одинаковыхъ по вѣсу кусочковъ тѣста, которымъ, затѣмъ, можетъ быть придана любая форма.

Выше мы говорили, что ножи, приподымаясь, поднимаютъ нажимную пластину; возможно это потому, что винтъ *с* имѣетъ очень пологую нарѣзку и легко подается вверхъ отъ давленія снизу вверхъ по направленію его продольной оси. Внизъ, потому же самому, винтъ *с* спускается почти

подъ вліяніемъ своей и кольца *a* съ нажимной плитой тяжести. Для устраненія самопроизвольнаго спускавія винта имѣется тормазной винтикъ *l*.

Каковъ бы ни былъ общій вѣсъ взятаго тѣста, отдѣльныя кусочки его, полученные на описанной машинкѣ, всегда будутъ имѣть одну и ту же площадь основанія и разница въ ихъ вѣсѣ скажется только въ измѣненіи ихъ высоты. Это обстоятельство ставитъ универсальность машины въ зависимость отъ двухъ обстоятельствъ: высоты кольца *a* съ одной стороны и той предѣльной минимальной высоты тѣста, при которой его возможно еще равномерно распредѣлить по всей поверхности плиты *cc*. Обыкновенно величина поверхности плитокъ равна 20—22 кв. сант. и при ней возможно раздѣлить на 50 равныхъ частей отъ 0,6 до 10 клгр. тѣста: вѣсъ тѣста на каждый хлѣбъ, слѣдовательно, ограниченъ при этомъ отъ 12 до 200 гр. Хлѣбъ вѣсомъ болѣе полуфунта на подобной машинѣ получить нельзя и для этого надо взять машину, дѣлящую на меньшее количество кусковъ (есть машины съ 32 плитками), или соединять по два и больше кусковъ тѣста вмѣстѣ.

Крупные караваи дѣлать всегда или по непосредственному взвѣшиванію или (для такого хлѣба, который, какъ ржаной или ситный, продается на вѣсъ) прямо на глазъ.

Мы описали дѣлительную машину довольно старой конструкции: въ настоящее время имѣются машины болѣе новыя, но сущность ихъ устройства остается болѣе или менѣе та же.

Нѣкоторое затрудненіе при раздѣленіи тѣста на отдѣльные караваи или булки представляетъ то обстоятельство, что при выпеканіи тѣста часть содержащейся въ немъ воды испаряется и вѣсъ выпеченной булки никогда не будетъ равенъ вѣсу взятаго тѣста. Потеря тѣста въ вѣсѣ отъ испаренія воды при этомъ зависитъ отъ очень разнообразныхъ причинъ; не только разные сорта тѣста теряютъ различный % въ вѣсѣ при выпеканіи, но также и одно и то же тѣсто въ нечахъ, различнымъ образомъ нагрѣтыхъ, и въ каравахъ и булкахъ разной формы. Въ общемъ можно сказать, что жидкое тѣсто теряетъ въ вѣсѣ больше, чѣмъ крутое, пшеничное, чѣмъ ржаное. Потеря въ вѣсѣ, далѣе, будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше поверхность выпекаемаго хлѣба относительно его объема или, иначе говоря, чѣмъ больше въ

немъ короковь. Далѣе, конечно, потеря будетъ тѣмъ больше, чѣмъ выше температура нагрѣва печи.

Для пшеничнаго каравая изъ крутого тѣста вѣсомъ въ 6 клгр. надо взять тѣста 6,6 клгр. Если же пожелать получить 24 булки, каждая по $\frac{1}{4}$ клгр., общимъ вѣсомъ тѣ же 6 клгр., то тѣста надо взять уже значительно больше, а именно 7,34 клгр.; если же бы мы взяли тѣ же 6,6 клгр. тѣста и изъ нихъ приготовили наши 24 булки, то вѣсъ каждой изъ нихъ былъ-бы около 180 гр. Въ парижскихъ булочныхъ для изготовленія различнаго вѣса и формы пшеничнаго хлѣба пользуются слѣдующими данными:

Для круглаго каравая въ	2	клгр.	беруть	тѣста	2,4	клгр.
„ „ „ „	1	„	„	„	1,3	„
„ „ „ „	4	„	„	„	4,6	„
„ продолговат. „	2	„	„	„	2,6	„
„ плоскаго хлѣба	2	„	„	„	2,96	„
„ „ „ „	1	„	„	„	1,6	„
„ хлѣба въ видѣ кольца	1	„	„	„	1,7	„

По показаніямъ другой крупной булочной она придерживается слѣдующей нормы:

	вѣсъ выпеч. хлѣба клгр.	вѣсъ взятаго тѣста клгр.
Крутое тѣсто	6	6,5
	4	4,40
	2	2,25
Среднее тѣсто	6	6,66
	4	4,46
	2,50	2,76
	2	2,28
	1	1,18
Жидкое тѣсто.	2	2,34
	1,50	1,78
	1	1,21
	0,50	0,64
	0, 25	0.31

Для ржаного хлѣба эти нормы надо уменьшить $\frac{0}{100}$ на 10—15.

Вообще же говоря, для каждаго сорта муки и величины и формы хлѣба слѣдуетъ прямымъ опытомъ при данныхъ условіяхъ производства опредѣлять количественную потерю вѣса хлѣба при его выпеканіи.

Такъ или иначе отдѣльнымъ кусочкамъ тѣста надо придать форму той или другой булки. Разнообразіе и подчасъ сложность формъ ихъ не позволяетъ или по крайнѣй мѣрѣ очень затрудняетъ замѣну тутъ ручного труда машиннымъ. Имѣется, повидимому, только одна формовальная машина Карла Гайльфингера, предназначаемая специально для выработки извѣстнаго рода вѣнскихъ булочекъ, но она сложна, требуетъ отъ рабочихъ не мало вниманія и, вообще, врядъ ли выгодна, что косвенно доказывается и тѣмъ, что она, какъ и вообще подобныя машины, въ практику хлѣбопекарнаго дѣла не вошла вовсе.

Формованный хлѣбъ почти никогда не помѣщается сейчасъ же въ хлѣбопекарную печь; ему обычно даютъ нѣсколько подойти, помѣщая его на полки или этажерки, на постланное, посыпанное мукой полотно и прикрывая его полотномъ же. Если даже не ждать новаго образованія угольной кислоты отъ броженія (которое, однако, неизмѣнно идетъ), то во всякомъ случаѣ надо дать время смятому во время формованія тѣсту расправиться въ силу своей эластичности.

VI.

Выпеканіе хлѣба.

Операциі изготовленія хлѣба заканчиваются помѣщеніемъ его въ того или иного устройства закрытыя камеры (хлѣбопекарныя печи), въ которыхъ онъ подвергается дѣйствию высокой (225° — 230°) температуры. Съ хлѣбомъ въ печи происходятъ слѣдующаго рода наружныя измѣненія. Онъ еще подымается, нѣсколько измѣняетъ приданную ему форму, стремясь къ формѣ болѣе шарообразной (тѣсно поставленные, но не слипшіеся караваи, поэтому, нѣсколько другъ отъ друга раздѣляются), теряетъ свою эластичность, и, образуя въ серединѣ ту ноздреватую, пленчатую массу, которую мы называемъ мякишемъ, снаружи покрывается болѣе или менѣе толстой и плотной коркой. Процессы, совершающіеся въ хлѣбѣ въ это время, приблизительно таковы: попавъ въ нагрѣтую камеру печи, тѣсто прогрѣвается, но прогрѣваніе это въ глубь караваевъ проникаетъ не очень быстро и потому здѣсь прежде всего *отъ нѣкотораго только повышения температуры*, правда не на долгое время, наблюдается усиленіе броженія и усиленное выдѣленіе угольной кислоты, заставляющей тѣсто подыматься. Затѣмъ температура повышается на столько, что микроорганизмы прекращаютъ свою жизнедѣятельность, но тѣсто продолжаетъ подыматься подъ вліяніемъ расширенія угольной кислоты, находящейся въ его порахъ и вслѣдствіе начавшагося испаренія спирта и воды. Крахмалъ тѣста сначала на поверхности, а потомъ и внутри караваевъ, понемногу клейстеризуется (даетъ съ водою клейстеръ), т.-е. переходитъ въ форму болѣе удобную для воздѣйствія на него различныхъ агентовъ, каковое и наблюдается: часть крахмала подъ вліяніемъ

нагрѣванія и небольшихъ количествъ имѣющихся въ хлѣбѣ кислотъ гидролизуется, давая декстринъ и отчасти глюкозу (сахаръ), при чемъ этотъ процессъ идетъ, главнымъ образомъ, на поверхности хлѣба, гдѣ температура нагрѣва гораздо выше, чѣмъ въ серединѣ тѣста.

Рядомъ съ этимъ процессомъ частичнаго распадѣнія крахмала идетъ свертываніе бѣлковыхъ веществъ, клейковина теряетъ свою эластичность и, наоборотъ, пріобрѣтаетъ извѣстную твердость, которая позволить ей сохранить форму образовавшихся при подъемѣ хлѣба поръ послѣ его остыванія и послѣ удаленія угольной кислоты и паровъ спирта и воды, которые въ это время отчасти уже прорываютъ стѣнки поръ и уходятъ наружу. Въ мякишѣ хлѣба, въ силу присутствія въ немъ значительнаго количества воды, за все время выпеканія хлѣба температура не повышается многимъ выше 100°, но наружныя части хлѣба, теряя испареніемъ почти всю воду, прогрѣваются почти до температуры печи и, подъ вліяніемъ этого нагрѣва, сначала идетъ усиленное, какъ мы говорили, образованіе изъ крахмала декстрина и глюкозы и свертываніе бѣлковъ, а затѣмъ углеводы и бѣлки начинаютъ до извѣстной степени разлагаться, поджариваться, пріобрѣтая нѣсколько пригорѣлый, пріятно-ароматическій вкусъ и золотисто-желтую окраску. Эти измѣненія, въ связи съ потерей воды, и будутъ представлять образованіе корки на хлѣбѣ.

Слишкомъ медленное печеніе, при недостаточно высокой температурѣ, даетъ толстую и очень твердую корку и мякишъ со слишкомъ малымъ содержаніемъ воды. Наоборотъ, слишкомъ быстрое выпеканіе въ печи, нагрѣтой черезчуръ высоко, даетъ плохо пропеченный мякишъ со слишкомъ высокимъ содержаніемъ воды и корку болѣе или менѣе сторѣвшую; хлѣбъ получается мокрый, тяжелый, то, что называется „съ закаломъ“. Сильно подгорѣвшая корка въ хлѣбахъ не слишкомъ малаго размѣра обыкновенно служитъ признакомъ не передержаннаго въ печи хлѣба, а наоборотъ недопеченаго.

Въ хлѣбѣ, вынудомъ изъ печи, продолжаютъ совершаться извѣстнаго рода процессы. Прежде всего, водяные пары, наполняющіе полости мякиша, конденсируются, въ полостяхъ образуются разряженныя пространства и онѣ не спадаются только благодаря тому, что клейковина во время печенія поте-

ряла свою вязкость, и приобрѣла большую плотность. На мѣсто сконденсировавшихся водяныхъ паровъ въ полости поступаетъ извнѣ воздухъ. Поступаніе воздуха продолжается дальше на счетъ диффундирующей наружу угольной кислоты. Сгущающаяся во время остыванія хлѣба вода даетъ сначала мякишу блестящій, мокроватый видъ, но затѣмъ она мало-по-малу въ него всасывается и перестаетъ быть замѣтной.

Во время выпеканія, какъ мы имѣли случай говорить, хлѣбъ теряетъ въ своемъ вѣсѣ отъ 12 до 30%. Во время остыванія потеря увеличивается еще приблизительно на 2%. Только черезъ шесть часовъ послѣ вынутія изъ печи хлѣбъ приобретаетъ всѣ свои нормальныя свойства. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ немъ начинается новый процессъ—черствѣнія, который мы рассмотримъ затѣмъ отдѣльно.

Раньше, чѣмъ перейти къ описанію отдѣльныхъ хлѣбопекарныхъ печей, попробуемъ вычислить то количество теплоты, которое должно быть въ печахъ сообщено фунту тѣста, для превращенія его въ хлѣбъ. Примемъ, что на 100 ф. ржаной муки въ тѣсто прибавлено 60 ф. воды и что при выпеканіи его удаляется 25 ф. воды, т. - е. изъ 160 ф. тѣста получается 135 ф. хлѣба. Тепло печи будетъ истрачено прежде всего на подогреваніе всего помещеннаго въ печь тѣста, т. - е. 160 ф. отъ той температуры, которую тѣсто имѣло при посадкѣ, скажемъ 30°, до температуры хлѣба въ печи: температура эта, какъ мы указывали, очень различна на поверхности хлѣба и въ его мякишѣ, среднюю температуру мы можемъ считать равной 120°. Далѣе расходъ тепла вызоветъ не только испареніе 25 указанныхъ нами фунтовъ воды, но и нагрѣваніе паровъ воды отъ 120° до средней температуры печи, которую примемъ равной 180°. Для всѣхъ нашихъ расчетовъ теплоемкость тѣста примемъ равной единицѣ, что не будетъ слишкомъ ошибочнымъ. Для первой надобности тогда расходъ тепла выразится $160 \times (120 - 30) = 14400$ един. тепла, для второй цѣли по формулѣ Реньо $25 [(605,5 + 0,305 t_2) - t_1]$, гдѣ $t_1 = 120$, а $t_2 = 180$, найдемъ: $25 \times 540 = 13500$ ед. тепл.

Но этого мало, надо не только выдѣлить излишнюю воду изъ тѣста, но надо водяные пары вывести изъ печи, надо печь вентилировать. 25 фунтовъ воды, въ парахъ, при 180° и атмосферномъ давленіи, займутъ объемъ приблизительно въ

2 куб. сажени. Чтобы вытѣснить ихъ изъ печи, мы въ нее должны ввести изъ окружающаго помѣщенія 2 куб. саж. воздуха, на нагревъ которыхъ, отъ 30^0 —температура помѣщенія до 180^0 —температура печи, надо затратить

$$\frac{(2 \times 7,29 \times 190):}{(1 + 0,003669 \times 180)} = 1575 \text{ ед. теплоты.}$$

Всего, слѣдовательно, на выпеканіе 135 ф. хлѣба изъ 160 ф. тѣста (100 ф. ржаной муки+60 ф. воды) надо затратить: $14400 + 13500 + 1575 = 29475$ ед. теплоты, что на фунтъ хлѣба составитъ $29475:135 = 218$ ед. теплоты. Это будетъ такъ-называемый полезный расходъ тепла на самое выпеканіе тѣста, но рядомъ съ нимъ идетъ и бесполезный расходъ на предварительное нагреваніе печи, на потерю тепла черезъ лученспусканіе ея стѣнокъ и т. д. Вычислять эту бесполезную трату тепла мы не будемъ,—она въ полной мѣрѣ зависитъ отъ конструкціи печи, способа работы и свойствъ топлива. Укажемъ только, что эта бесполезная трата всегда сильно превосходитъ полезную и чѣмъ она меньше, тѣмъ лучше печь и правильнѣе поставлено хлѣбопеченіе. Для полезный расходъ, въ нашемъ случаѣ 218 ед. тепл., на расходъ тепла дѣйствительный, представляющій сумму полезнаго и бесполезнаго расхода, получаемъ то, что носитъ названіе коэффиціента полезнаго дѣйствія печи.

Коэффиціентъ идеальной печи, въ которой бесполезная потеря тепла=0, очевидно, равенъ единицѣ. Отношеніе къ нему полученнаго коэффиціента называютъ прямо полезнымъ дѣйствіемъ печи и имъ обычно и выражаютъ достоинство той или иной печи. Если говоримъ, что полезное дѣйствіе печи равно 13% ,—таково полезное дѣйствіе простѣйшей русской печи,—то это значитъ, что ея полезный коэффиціентъ 0,13, и что она потребляетъ на выпеканіе хлѣба въ 7,69 разъ больше тепла, чѣмъ надо было бы въ идеальной печи.

Если бы мы наши тепловые расчеты съ единицъ тепла перевели на вѣсовые количества топлива, то мы бы имѣли, что для выпечки 1 фунта хлѣба въ идеальной печи надо всего на всего около $\frac{1}{10}$ фунта дровъ хорошаго качества или немного больше $\frac{1}{20}$ фунта каменнаго угля. Въ дѣйствительности же наиболѣе совершенныя печи потребляютъ на каждый фунтъ выпекаемаго хлѣба не менѣе $\frac{1}{5}$ ф. дровъ,

а въ менѣе совершенныхъ это количество подымается до $1\frac{1}{2}$ и даже $\frac{3}{4}$ фунта, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ составляетъ даже фунтъ на фунтъ. Въ русскихъ войскахъ для хлѣбопеченія въ русскихъ, обычнаго устройства печахъ, отпущается на каждый пудъ выпекаемаго хлѣба приблизительно 25,77 ф. дровъ съ содержаніемъ влажности въ 30⁰/о.

Такое несогласіе теоретическихъ вычисленій и практическихъ данныхъ не представляетъ ничего страннаго, если мы представимъ себѣ, какимъ образомъ должно идти выпеканіе хлѣба. Тепло въ печи, съ посаженнымъ уже въ нее хлѣбомъ, нельзя развивать постепенно; напротивъ того, печь должна быть предварительно снабжена всѣмъ необходимымъ для выпечки хлѣба запасомъ тепла. Иначе не будетъ условій для своевременнаго образованія корки, и углекислота изъ хлѣба мало-по-малу улетитъ, раньше, чѣмъ клейковина и корка приобрѣтутъ отъ нагрѣванія особыя, нами вышеуказанныя свойства. Опытъ показалъ, что наивыгоднѣйшей температурой для достаточно быстрого образованія корки (напомнимъ о томъ движеніи воды отъ корки къ мякишу, которое наблюдается въ хлѣбѣ, сидящемъ въ печи, и которое, понятно, также играетъ свою роль въ удержаніи въ мякишѣ водяныхъ паровъ и въ разрыхленіи его) является 200⁰—250⁰ Ц.

Хлѣбопечкарная печь, такимъ образомъ, не только должна имѣть передъ посадкой въ нее хлѣба запасъ тепла изъ расчета 218 ед. тепл. на каждый фунтъ хлѣба, но и должна, и притомъ совершенно равномерно, быть нагрѣта до 200⁰—250⁰. Только при такихъ условіяхъ она въ достаточно короткій промежутокъ времени можетъ отдать тѣсту все необходимое количество теплоты. Не трудно понять, что какъ бы совершенно мы не устраивали печь, все то количество тепла, которое она легко должна отдать хлѣбу, ей все-таки трудно будетъ воспринять, такъ какъ много продуктовъ горѣнія, которыми въ томъ или другомъ видѣ печь отапливается, обязательно будетъ проходить въ трубу, не отдавая и половины своей теплоты печи. Можно въ той или другой степени уменьшить эту непроизводительную трату тепла, но всегда она останется еще въ достаточной степени высокой.

Изъ вышеизложенныхъ соображеній можно сдѣлать уже и практическій выводъ. Очевидно, что хлѣбопечкарная печь

должна представлять собою камеру, сдѣланную изъ матеріала, обладающаго свойствомъ хорошо накапливать тепло и затѣмъ постепенно, но въ тоже время и въ достаточно непродолжительное время, отдавать его посаженному въ камеру тѣсту. Стѣны печи, сверхъ того, должны быть достаточной толщины, чтобы не могло происходить потери тепла, или по крайней мѣрѣ происходило его возможно меньше, черезъ лучеиспусканіе наружу. Наиболѣе отвѣчающимъ упомянутымъ требованіямъ матеріаломъ оказывается хорошо обожженный кирпичъ.

Эти соображенія въ полной мѣрѣ приложимы въ томъ случаѣ, если мы будемъ сообщать всю нужную теплоту стѣнкамъ печи, сжигая топливо внутри той самой камеры, въ которую затѣмъ помѣстимъ выпекаемый хлѣбъ, какъ это и имѣетъ мѣсто въ обыкновенныхъ русскихъ печахъ. Но можно, конечно, обогрѣвать хлѣбопекарную камеру печи и снаружи, при помощи окружающихъ ея стѣнки, подъ и потолокъ каналовъ, по которымъ проходятъ продукты горѣнія топлива, сжигаемаго въ отдѣльной топкѣ. Въ такого рода печахъ,—муфельныхъ, какъ ихъ называютъ,—то, что мы говорили относительно стѣнокъ камеры перваго рода печей, касается наружныхъ стѣнокъ каналовъ, окружающихъ камеру, стѣнки же камеры должны отличаться, наоборотъ, большою теплопроводною способностью и лучшимъ матеріаломъ для нихъ будетъ не кирпичъ, а металлъ.

Форма камеры также играетъ роль и должна быть такова, чтобы способствовать возможно равномерному нагрѣванію всего заключающагося въ камерѣ воздушнаго пространства и всей поверхности ея стѣпъ, пода и потолка. Подъ, разумѣется, для удобства помѣщенія хлѣба долженъ быть плоскимъ, стѣнкамъ же и потолку всего выгоднѣе было бы придавать форму полушаровидную или куполообразную, но это опять-таки неудобно, въ смыслѣ помѣщенія и размѣщенія хлѣбовъ, и обыкновенно ее замѣняютъ формой свода въ томъ или другомъ видѣ.

При такомъ устройствѣ печей, когда продукты горѣнія топлива проходятъ непосредственно въ хлѣбопекарную камеру, работа выпеканія хлѣба не только должна состоятъ изъ ряда такихъ выпеканій отдѣльныхъ посадокъ хлѣба, но каждое выпеканіе отъ слѣдующаго неизбежно отдѣляется временемъ,

необходимымъ для новаго нагрѣва камеры. Хлѣбъ при этомъ сажается въ болѣе нагрѣтую печь, которая затѣмъ понемногу выстываетъ. Правда, особенно высокая температура нужна по преимуществу въ первые, сравнительно не долгіе моменты образованія корки, но все же во все время хлѣбопеченія, дабы не происходило высыханіе, а именно печеніе хлѣба, необходимо, чтобы разница между температурой, до которой нагрѣта корка и до которой нагрѣтъ мякишъ, была достаточно велика. Кромѣ того, если случайно въ началѣ температура печи окажется не достаточно высокой, и корка не будетъ правильно образовываться, то поправить дѣло, при сидящемъ въ печи хлѣбѣ, уже нельзя. Пониженіе температуры, конечно, достижимо усиленіемъ вентиляціи во всякаго устройства печакъ.

При муфельномъ устройствѣ печи нагрѣваніе можно усилить и въ то время, когда хлѣбъ находится въ печи, усиливая въ это время горѣніе топлива въ топкѣ. Понятно также, что при муфельной печи несравненно менѣе времени уходитъ на подготовку печи и, если караван хлѣба или булки размѣщать на противняхъ, которые затѣмъ вдвигались бы въ печь, то выпеканіе можно вести безъ перерыва, вынимая одинъ противень и вдвигая вмѣсто него сейчасъ же другой. При муфельной системѣ, наконецъ, не трудно себѣ представить устройство и такого рода, при которомъ стала бы возможна непрерывная работа, въ истинномъ смыслѣ слова. Стоитъ сдѣлать муфель въ видѣ достаточно длиннаго канала и передвигать вдоль него противень съ хлѣбомъ съ такою скоростью, чтобы хлѣбъ успѣвалъ, пройдя всю длину муфеля, быть совершенно выпеченнымъ. Тогда мы можемъ съ одного конца вдвигать все время въ муфель сырые караваны и булки, а съ другого конца они будутъ выходить готовыми къ потребленію.

Всѣ хлѣбопекарныя печи можно разбить прежде всего на слѣдующіе два класса: печи съ нагрѣваніемъ хлѣбопекарной камеры изнутри и печи съ нагрѣваніемъ камеры снаружи (муфельныя печи). Перваго рода печи могутъ быть или со сжиганіемъ топлива на поду печи или съ отдѣльной топкой; въ послѣднемъ случаѣ черезъ хлѣбную камеру печи могутъ быть направляемы какъ непосредственно печные газы, такъ и предварительно при помощи ихъ нагрѣтый

воздухъ. Печи муфельныя, въ свою очередь, могутъ быть классифицированы по способу отопленія, а оно можетъ быть или посредствомъ наружныхъ огневыхъ, дымовыхъ или воздушныхъ ходовъ, или посредствомъ перегрѣтой воды или пара въ герметически закрытыхъ трубкахъ или перегрѣтаго пара, циркулирующаго по трубкамъ. Между муфельными печами, наконецъ, могутъ быть печи непрерывнаго дѣйствія.

Наиболѣе простой и наиболѣе употребительной хлѣбопекарной печью будетъ печь съ топкой на поду камеры для хлѣба, или, иными словами, обыкновенная русская печь.

Въ простѣйшемъ видѣ эта печь настолько общеизвѣстна, что мы ограничимся лишь приведеніемъ двухъ разрѣзовъ ея, поперечнаго и продольнаго (рис. 68). Инж. Максимовъ даетъ слѣдующія приблизительныя указанія относительно правильной постройки такой простѣйшей рус-

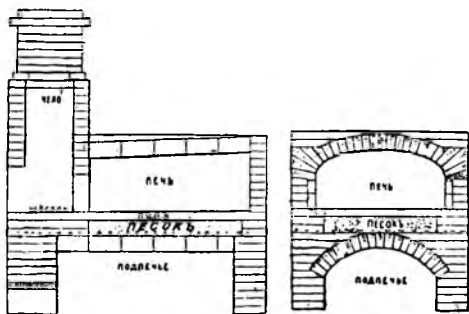


Рис. 68. Обыкн. русская печь.

ской печи. Сводъ печи не долженъ быть слишкомъ крутымъ, ибо въ этомъ случаѣ будетъ нагрѣваться только средняя полоса пода, у стѣнокъ же температура будетъ значительно ниже. Наоборотъ, при слишкомъ пологомъ сводѣ, края свода будутъ нагрѣваться сильнѣе середины. Сводъ наиболѣе благоприятной формы изображенъ на рисункѣ 68: сводъ пологъ по серединѣ и крутъ по краямъ. Подъ долженъ имѣть уклонъ къ устью печи и чѣмъ больше будетъ этотъ уклонъ, тѣмъ веселѣе горитъ топливо. Ради сбереженія тепла въ печи необходимо сводъ дѣлать нѣсколько наклоннымъ къ лицу печи такъ, чтобы задняя часть свода была выше передней вершка на $1\frac{1}{2}$. Верхъ устья печи долженъ быть ниже передняго свода на 3—4 вершка. Такимъ образомъ подъ сводомъ будетъ довольно большое помѣщеніе, гдѣ теплый воздухъ можетъ застаиваться и отдавать свое тепло своду. Этотъ застой нагрѣтаго воздуха и продуктовъ горѣнія играетъ особенно большую роль послѣ того, какъ печь истопится и всѣ

части внутренней поверхности печи начать отдавать свое тепло соприкасающемуся съ ними воздуху, послѣдній будетъ естественно подыматься подъ сводъ и образуетъ собой какъ бы тѣнякъ, предохраняющій сводъ отъ слишкомъ быстрого охлажденія, которое имѣло бы мѣсто, если бы застоя не было и къ своду имѣлъ бы непосредственный доступъ менѣе нагрѣтый воздухъ. Сохранить сводъ возможно дольше теплымъ особенно важно для правильнаго дѣйствія печи, такъ какъ лучистой теплотой, испускаемой сводомъ, главнымъ образомъ и нагрѣвается все помѣщенное въ печь для печенія.

Казалось бы, поэтому, что чѣмъ выше помѣстить сводъ надъ подомъ, тѣмъ толще будетъ вышеупоминавшійся предохранительный воздушный слой и тѣмъ лучше будетъ сохраняться тепло свода, но на самомъ дѣлѣ, при большомъ удаленіи свода отъ пода, начинаетъ очень замѣтно давать себя чувствовать извѣстный физическій законъ, по которому нагрѣваніе лучистой теплотой падаетъ скорѣе, чѣмъ увеличивается разстояніе до источника лучистой теплоты. Вслѣдствіе этого приходится дѣлать печь возможно ниже, лишь бы отъ устья до свода было не менѣе 3 вершковъ, а устье было такой величины, чтобы предметы, помѣщаемые въ печь, свободно въ него проходили. Подъ долженъ быть выложенъ изъ самаго ровнаго кирпича насухо, а подъ нимъ долженъ быть помѣщенъ слой въ 3-4 вершка крупнозернистаго песку или гравія. Назначеніе этого слоя—сохранять теплоту въ подѣ, ибо песокъ значительно менѣе теплопроводенъ, чѣмъ кирпичъ.

Покажемъ теперь, какія усовершенствованія вносятся въ русскую печь въ нѣкоторыхъ странахъ и нѣкоторыхъ случаяхъ. Прежде всего мы видимъ въ хлѣбопекарныхъ печахъ, раскопанныхъ въ Помпеѣ, устройство, представленное на рис. 69, гдѣ дымовые газы, какъ показываетъ стрѣлка, идутъ не прямо въ трубу, а сначала проходятъ черезъ рядъ обратныхъ каналовъ надъ сводомъ печки, нагрѣвая его, слѣдовательно, и снизу и сверху. Дальнѣйшее улучшеніе состоитъ въ томъ (иначе теперь заграницей такого рода хлѣбопекарныхъ печей и не строятъ), что въ задней части свода печи (рис. 70) *cd*, продѣлываютъ одно, два или три отверстія *y*, открывающіяся въ каналы *o*, идущіе въ дымовую трубу *t*. Расположеніе этихъ каналовъ хорошо видно

на планѣ (рис. 71), гдѣ они обозначены пунктиромъ. При такомъ устройствѣ только часть продуктовъ горѣнія, какъ въ обыкновенной русской печи, идетъ черезъ устье печи въ чело и дымовую трубу, другая же, даже большая часть, идетъ на задъ камеры и затѣмъ выводится въ трубу каналами *O*.

Въ челѣ печи при этомъ имѣется западня *t*, которою можно совершенно преграждать доступъ продуктамъ горѣнія въ дымовую трубу, а каждый изъ каналовъ *O*, въ отдѣльности, можетъ быть закрытъ при помощи особыхъ колпаковъ *q*. Наиболѣе простое устройство закрышекъ для этихъ дымовыхъ каналовъ изображено на рис. 72, гдѣ представленъ одинъ изъ дымовыхъ ходовъ: *b*

вставленная въ него круглая желѣзная (иногда шамотная) труба, *a* закрывающій ее колпакъ, *i* боровокъ, *h* дверка въ него. Во время топки колпаки висятъ снаружи печи, какъ показано на томъ же рис. но подѣ буквой *a*.

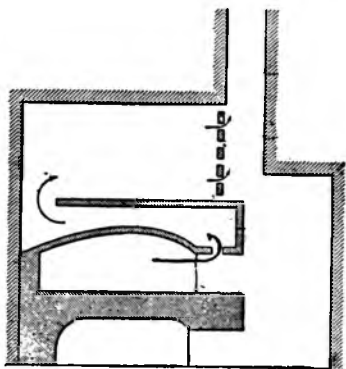


Рис. 69. Хлѣбопечарная печь въ Помпѣй.

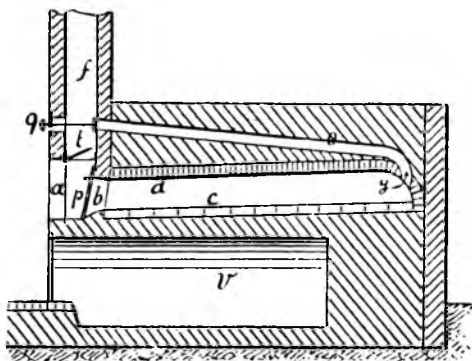


Рис. 70. Усовершенствованная русская печь.

Съ помощью заслонки *t* и колпаковъ *q* (рис. 70) закрывая тѣ или иные каналы и проходы для продуктовъ горѣнія, можно сосредоточить ходъ ихъ въ извѣстной части печи и, слѣдовательно, имѣется возможность регулировать степень нагрѣванія различныхъ частей

Прибавимъ къ этому, что устье печи герметически закрывается при помощи гильотинной (ходящей вверхъ и внизъ) дверцы *p*: дверца эта, какъ показываетъ рис. 73, изображающій фасадъ печи, снабжена противовѣсами и легко можетъ быть какъ совершенно открыта или закрыта, такъ и пріоткрыта на небольшую щель. Съ помощью за-

печи. Немного приоткрывая заслонку *p* и оставляя открытымъ одинъ средній каналъ *O*, можно во время печенія хлѣба установить вентиляцію хлѣбопекарной печи и удаленіе изъ нея избытка водяныхъ паровъ. Совѣмъ закрывъ каналы *O*, мы описанной печью будемъ имѣть возможность пользо-

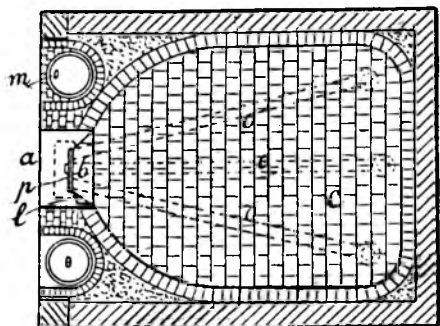


Рис. 71. Планъ усовершенств. русской печи.

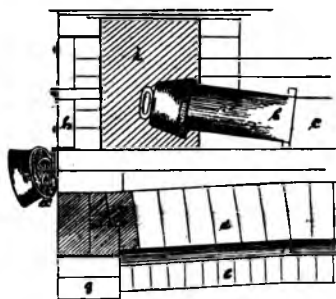


Рис. 72. Деталь устройства усов. русской печи.

ваться, какъ обыкновенной русской. Укажемъ на нѣкоторыя другія особенности описываемой хлѣбопекарной печи, изображенной на рис. 70, 71 и 73. Подъ не горизонтальный, а съ наклономъ (отъ 5 до 15 сантим. на метръ по направленію къ устью). Боковыя стѣнки печи, на которыхъ покоится

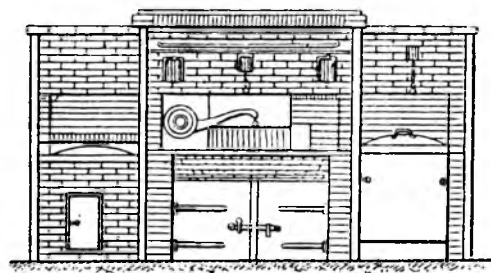


Рис. 73. Фасадъ усов. русской печи.

сводъ *d*, дѣлаются высотой въ 35 сантим. (нѣмецкіе конструкторы предпочитаютъ меньшую высоту въ 22—28 сантим.), а кривизна свода должна составлять одну шестую ширины перекрываемой имъ камеры. Толщина свода 22 сантим. Какъ сводъ, такъ и боковыя стѣнки печи засыпаются землей. Форма хлѣбопекарной камеры въ горизонтальномъ разрѣзѣ дѣлается или овальной или, какъ показано на нашихъ рисункахъ, въ видѣ груши съ хвостовой частью, направленной къ устью. Въ вертикальномъ поперечномъ разрѣзѣ камера имѣетъ видъ

половины яйца или половины груши. Заднюю стѣнку всегда дѣлають, какъ видно на рис. 70, сводчатой. *U* сводчатое помѣщеніе подъ печью для храненія дровъ, *m*—бакъ съ водою.

У насъ въ Россіи изъ усовершенствованныхъ русскихъ печей довольно распространена, принятая военнымъ вѣдомствомъ, печь генерала Васмунда. Печь эта, двухъярусная, въ разрѣзахъ и планѣ изображена на рис. 74: *a*—топочные поды, *b*—топочныя дверцы съ рамками, *v*—дымоходы, *z*—желѣзный бакъ для воды, *d*—желѣзныя связи кругомъ печи, *e*—10 желѣзныхъ полосъ въ шесткахъ и на нихъ желѣзный листъ, *ж, з*—желѣзныя связи, *и*—шанцы, *i*—песокъ и кирпичный щебень, *л*—каналы съ пескомъ и битымъ стекломъ, *м*—углубленіе для хлѣбопека, *о*—труба, проводящая воду изъ бака.

Отличительныя черты этой печи по сравненію съ обыкновенными заключаются въ слѣдующемъ: 1) высота топки отъ пода до замка свода въ началѣ печки 7, а въ концѣ 8 верш.; 2) теплостойкость печи значительно увеличена применениемъ для выстилки снутри всей хлѣбопекарной камеры (топки) огнеупорнымъ англійскимъ кирпичемъ и изолированіемъ топки при помощи слоя песка подъ подомъ и каналовъ, наполненныхъ пескомъ и битымъ стекломъ, съ боку ея стѣнокъ; 3) топка закрывается совершенно плотно желѣзными створчатыми дверцами, снабженными отверстиями для выпуска пара во время печенія хлѣба; 4) надъ топкой укрѣпленъ бакъ для воды, которая нагревается помощью отработавшихъ печныхъ газовъ и служитъ для разнообразныхъ цѣлей въ пекарнѣ.

Указанныхъ на рисункѣ размѣровъ печь имѣетъ 14 кв. арш. площади пода въ обѣихъ камерахъ. Полезное дѣйствіе печи при двухъ выпекахъ въ сутки около 35⁰/₀.

Печь генерала Васмунда и, главное, способъ работы въ ней такъ описываются въ приказѣ по войскамъ гвардіи за № 27 отъ 1887 года:

Отличительныя черты хлѣбопекарной печи заключаются въ слѣдующемъ:

1) Высота печи отъ пода до замка свода равна 7 вершкамъ у устья и 8 вершкамъ — въ концѣ печи. Это наименьшая и наивыгоднѣйшая высота. Наибольшая высота—8 вершковъ у устья и 8¹/₂ вершковъ у конца печи. (Обык-

новенная русская печь имѣетъ 10 вершковъ высоты, а иногда и болѣе).

2) Поды, своды и бока выложены англійскимъ огнеупорнымъ кирпичемъ для приданія печи большей теплоемкости.

3) Бока печи окружены каналомъ, наполненнымъ дурными проводниками тепла (битымъ стекломъ и пескомъ).

Верхъ печи, а въ двухъярусной печи и пространство, отдѣляющее верхнюю печь отъ нижней, также заполняются пескомъ.

4) Плотно закрывающіяся желѣзные створчатые дверцы, снабженныя отверстіями для выпуска пара изъ печи во время печенія хлѣба.

5) При печи устроенъ бакъ для согрѣванія воды, служащей для тѣстообразованія, при чемъ нагрѣваніе воды производится избыткомъ теплоты топлива, закладываемого въ печь.

Обращается особенное вниманіе, при постройкѣ въ войскахъ хлѣбопечарныхъ печей генерала Васмунда: во 1) на строгое соблюденіе высоты отъ пода до замка свода; во 2) на окруженіе боковъ печи каналами съ дурными проводниками теплоты и заполненіе пескомъ верха печи и пространства, отдѣляющаго верхнюю печь отъ нижней (въ 2-хъ-ярусной печи).

Высота печи должна быть въ предѣлахъ отъ 7 до 8 вершковъ у устья печи и отъ 8 до $8\frac{1}{2}$ —въ концѣ.

За этимъ предѣломъ слѣдуетъ уже значительное увеличеніе количества дровъ для согрѣванія печи, а главное—неравномѣрное распредѣленіе теплоты по всему протяженію печи, чѣмъ и страдаютъ старыя русскія печи.

Каналы необходимы для удержанія въ печи теплоты весьма долгій промежутокъ времени.

Хлѣбопечарная печь можетъ быть устраиваема на роту, баталіонъ, полкъ и артиллерійскую бригаду.

Для роты рекомендуется одноярусная печь; для прочихъ частей—двухъярусная.

При каравайномъ способѣ печенія хлѣба съ 1 квадр. арш. пода печи можно получить 1,2 пуда хлѣба.

Стало быть, площадь пода 2-хъ-ярусной печи для баталіона мирнаго состава можетъ быть отъ 12 до 14 квадр. аршинъ (считая по 6 или 7 квадр. арш. въ каждомъ ярусь).

Для кавалерійскаго полка можно устраивать одну 2-хъ-ярусную печь, съ площадью пода въ 28 кв. арш., или, если мѣсто не позволяетъ,—двѣ двухъ-ярусныя печи, съ такою же площадью пода въ общей сложности.

Артиллерійской бригадѣ можно также обойтись одною 2-хъ-ярусною печью съ площадью пода въ 30 кв. аршинъ, а за неимѣніемъ мѣста—двумя двухъярусными печами, съ такою же площадью пода, въ общей сложности.

Для пѣхотнаго полка мирнаго состава потребуется 4 или 2 двухъярусныя печи, у которыхъ площадь пода, въ общей сложности, должна быть не менѣе 48 кв. аршинъ.

Печи могутъ производить отъ 2 до 6 выпековъ въ сутки; но принимая въ соображеніе значительное утомленіе хлѣбопековъ при такой усиленной работѣ, не слѣдуетъ идти далѣе 4 выпековъ въ сутки.

При приведенныхъ выше размѣрахъ площадей подовъ печи могутъ удовлетворить дневную потребность баталіона, полка, или артиллерійской бригады въ 3 выпека.

Печь, въ зависимости отъ количества выпековъ, расходуетъ отъ 4^{1/2} до 6^{1/2} ф. дровъ на выпеченіе одного пуда хлѣба.

При 2-хъ выпекахъ въ сутки расходъ дровъ ни въ какомъ случаѣ не долженъ превышать 6^{1/2} фун. на 1 пудъ хлѣба.

Такіе результаты достигаются при условіи:

- а) Отопленія печей дровами предварительно высушенными.
- б) Мелкой расколки дровъ и складыванія ихъ въ печи въ видѣ костра.
- в) Отпуска дровъ вѣсомъ.
- г) Быстраго исполненія операціи посадки хлѣба въ печь.

Предварительная просушка дровъ заключается въ слѣдующемъ:

Во избѣжаніе бесполезной траты рабочей силы людей на носку каждый день дровъ съ дровяного двора на пекарню при послѣдней отводится отдѣльное помѣщеніе и устраивается ларь для склада дровъ, идущихъ исключительно на хлѣбопеченіе.

Въ ларь, въ зависимости отъ мѣста, помѣщается двухнедѣльная, недѣльная, или хотя бы 3-хъ-дневная пропорція дровъ.

Отъ пребыванія въ комнатѣ дрова сохнутъ сами по себѣ, да кромѣ того количество дровъ, потребное на хлѣбопеченіе слѣдующаго дня, обязательно класть въ печь для окончательной просушки наканунѣ, по вынутіи хлѣбовъ послѣдняго выпека.

Складываніе въ печь дровъ мелкой расколки производится слѣдующимъ образомъ:

Утромъ, передъ началомъ перваго выпека, вынимаются изъ печи положенныя въ нее наканунѣ дрова и развѣшиваются на вѣсахъ опредѣленными пропорціями на 3 или 4 выпека.

Затѣмъ дрова, предназначенныя на первый выпекъ, исключая 2-хъ полѣнъ, укладываются у устья печи въ клѣтку слѣдующимъ образомъ: два полѣна вдоль, два—поперекъ , а остальные помѣщаются на этой клѣткѣ вдоль печи. 

Сложенныя дрова вдвигаются кочергой въ самый конецъ печи и огонь разводится, сначала, въ верхнемъ ярусѣ.

Оставшіяся два полѣна расщепляются и меньшая часть употребляется на растопку.

Когда горѣніе дровъ будетъ приходить къ концу, ихъ разбрасываютъ по всей печи, придвигая большую часть къ устью, и прибавляютъ оставшіяся отъ 2 полѣнъевъ щепки, чтобы лучше нагрѣвать устье; въ это же время начинаютъ топить, такимъ же способомъ, нижній ярусъ.

Во время разбрасыванія дровъ происходитъ раскладка тѣста по поддонамъ. Передъ окончаніемъ этой раскладки угля пригребаются къ переднимъ угламъ; затѣмъ приступаютъ къ посадкѣ хлѣба въ печь.

Посадку слѣдуетъ производить какъ можно скорѣе во избѣжаніе безцѣльнаго остыванія печи, для чего поддоны по-очереди ставятся на лопату и вдвигаются ею въ самый задъ печи.

Вся операція посадки продолжается 5 минутъ.

Когда всѣ хлѣбы въ печи, то угли, которыхъ вообще должно быть весьма мало, выгребаются изъ угловъ и разбрасываются внутри около печныхъ дверецъ; въ то же время какъ печныя дверцы, такъ и труба закрываются.

По закрытіи дверецъ и вышекъ хлѣбъ остается въ печи 2¹/₂ часа“.

Въ русской печи, какъ въ простѣйшемъ ея устройствѣ, такъ и въ описанныхъ нами болѣе совершенныхъ типахъ, топливомъ, сжигаемымъ на поду, могутъ быть всякаго рода дрова, торфъ, бурый торфяной коксъ, солома, кизякъ—словомъ, всякое топливо, которое можно жечь безъ колосниковой рѣшотки и поддувала. Для всякаго другого топлива, т.-е. главнымъ образомъ для каменнаго угля, такое сожженіе на поду печи невозможно. Были попытки сжигать каменный уголь на особыхъ вдвигаемыхъ въ печь рѣшотчатыхъ жаровняхъ, но успѣха онѣ не имѣли. При желаніи пользоваться для хлѣбопеченія каменнымъ углемъ и другимъ топливомъ, требующимъ непременно колосниковъ и поддувала, приходится

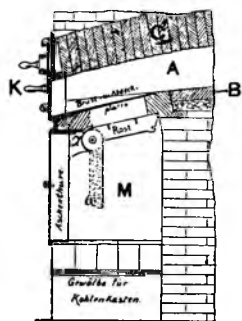


Рис. 75. Хлѣбопечарная печь для отопленія камен. углемъ.

топку устраивать внѣ хлѣбопечарной камеры печи и въ эту послѣднюю проводить изъ топki только газообразные продукты горѣнія. Одно изъ наиболѣе простыхъ приспособленій для отопленія хлѣбопечарныхъ печей каменнымъ углемъ изображено на рис. 75. *A* обыкновенная хлѣбная камера съ подомъ *B* и сводомъ *C*. Въ передней части ея около устья и заслонки имѣется колосниковая рѣшотка (Rost), которая около точки *a* можетъ вращаться, опускаясь внизъ и сбрасывая съ

себя золу и непрогорѣвшій уголь въ зольникъ *M*. Подъ названіемъ Brust- u. Abdeckplatte на рис. показана чугунная или желѣзная доска, которой, послѣ того, какъ печь сжиганіемъ того или другого топлива на колосникахъ нагрѣта до нужной температуры и эти послѣдніе откинуты внизъ, прикрываютъ всю топку. Въ остальномъ, какъ мы говорили, печь для отопленія каменнымъ углемъ ничѣмъ не отличается отъ усовершенствованной русской съ дымовыми каналами, идущими отъ задней части камеры. Соединеніе съ дымовой трубой черезъ чело печки тутъ, конечно, не можетъ имѣть мѣсто.

Съ очень удобной топкой для каменнаго угля строятся французскія печи Mousseau (рис. 76 и 77). Уголь сжигается въ ящикѣ *a*, съ рѣшотчатымъ дномъ. Ящикъ этотъ при помощи зубчато-цѣпного прибора можетъ быть опускаемъ, поднимаемъ и передвигаемъ въ стороны.

Когда хлѣбопекарная камера достаточно нагрѣта, ящикъ *a* опускаютъ внизъ, въ зольникъ и отверстие въ поду печи закрываютъ особой плитой. Ходъ продуктовъ горѣнія и

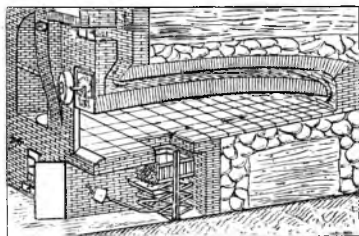
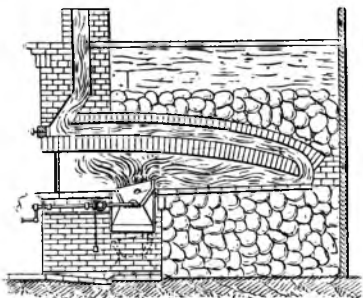


Рис. 76 и 77. Печь Mousseau.

дальнѣйшія подробности устройства этой печи хорошо видны на рисункахъ.

Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ устройствѣ колосники топокъ расположены на одной высотѣ съ подомъ печи и устройство это имѣетъ то неудобство, что зола и легкія, негорѣвшія части топлива, увлекаясь продуктами горѣнія, легко уносятся въ хлѣбную камеру и загрязняютъ ее. Для устраненія этого неудобства, но въ явный ущербъ экономіи топлива, нѣкоторые конструкторы предпочитаютъ помѣщать топку ниже пода, какъ это показано на рис. 78, гдѣ 14 подъ, 8 сводъ печи, 15 колосники топки, 19 зольникъ, 17 топочное отверстіе, 18 поддувальное и зольное отверстіе, 22 общая для всей топочной части дверца, 7 устье, 25 одинъ изъ дымовыхъ ходовъ, 2 заканчивающая его желѣзная труба съ вьюшечнымъ колпакомъ, 1 — боровокъ, 3 дверца въ него и т. д. Устройство печи понятно безъ дальнѣйшаго объясненія. Устройство топки не на одномъ уровнѣ съ подомъ позволитъ

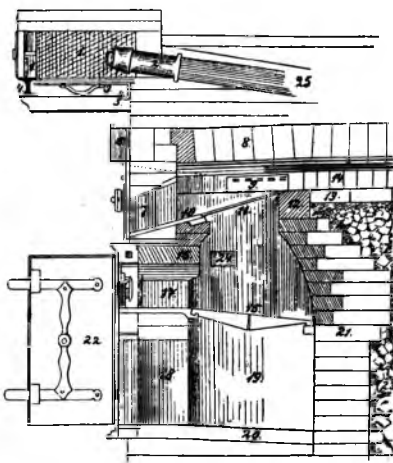


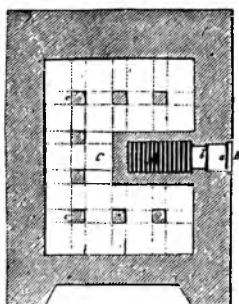
Рис. 78. Хлѣбопекарная печь для отопленія каменнымъ углемъ.

ввести въ печь еще одно существенное измѣненіе, которое, впрочемъ, мы описывать не будемъ, а именно: позволяетъ устроить полугазовую топку, т.-е. такую, въ которой предварительнымъ нагрѣваніемъ воздуха и постепеннымъ накаливаніемъ угля съ малымъ доступомъ воздуха достигается болѣе полное использование топлива и, слѣдовательно, экономія въ немъ.

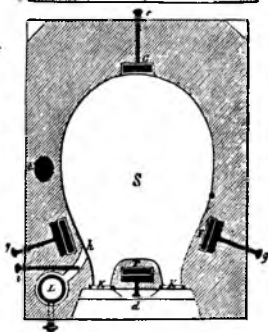
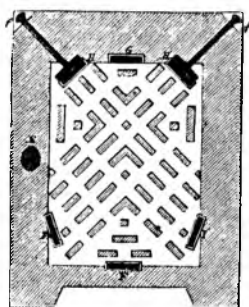
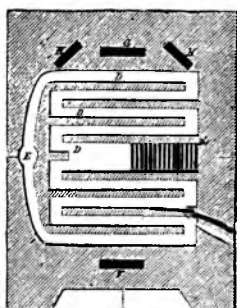
Многіе практики булочники находятъ, однако, что пропуская продукты горѣнія каменнаго угля черезъ хлѣбопекарную печь, понижается достоинство выпекаемаго хлѣба, который пріобрѣтаетъ сѣрнистый запахъ. Кромѣ того, печные газы, образуясь въ отдѣльной топкѣ, въ камерѣ, первое время по крайней мѣрѣ, отлагаютъ смолистую сажу, которая не такъ-то легко затѣмъ сгораетъ. Чтобы избѣжать прохода печныхъ газовъ черезъ хлѣбопекарную печь, можно либо перейти уже къ печи муфельной, либо воспользоваться бывшей одно время въ большомъ употребленіи среди французскихъ булочниковъ, да и теперь еще имѣющей своихъ поклонниковъ печью „воздухонагрѣвательной“, въ которой нагрѣваніе камеры производится пропускомъ черезъ нее горячаго воздуха. Къ такимъ печамъ относится, напр., печь Грувеля, которую мы и опишемъ.

Рис. 79 представляетъ горизонтальный разрѣзъ основанія печи (по линіи *a b* рис. 83). Рис. 80 горизонтальный разрѣзъ дымовыхъ трубъ *D* (по линіи *c d*). Рис. 81 горизонтальный разрѣзъ воздушныхъ каналовъ (по линіи *ef*, рис. 83). Рис. 82 горизонтальный разрѣзъ пекарнаго пространства *S* (по линіи *gh*, рис. 82). Рис. 83—вертикальный продольный разрѣзъ (по линіи *ed*, рис. 82). Рис. 84—вертикальный поперечный разрѣзъ по линіи *lm*, рис. 80. *B*, отверстіе очага *A*, запирается двумя дверцами *a* и *b*. *CCC* галлерей, стѣнки которыхъ весьма сильно нагрѣваются дѣйствіемъ очага. *D*, каналы, по которымъ проходитъ дымъ и увлекается трубою *E*. По трубѣ *F* горячій воздухъ входитъ прямо въ печь: охлажденный выходитъ изъ печи чрезъ *G*. Трубы *HH* проводятъ нагрѣтый воздухъ прямо въ воздушный каналъ *R*, а трубки *JJ*—изъ воздушнаго канала въ печь. *L* котелъ съ водою, *M* кранъ. Заслонки *NN* служатъ для впуска холоднаго воздуха въ воздушный каналъ и охлажденія при помощи этого метода пода. *S* хлѣбопекарная камера, *T* зольникъ, *U* пространство, черезъ которое входитъ воздухъ.

79.

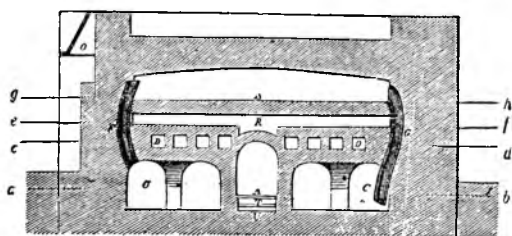


80.

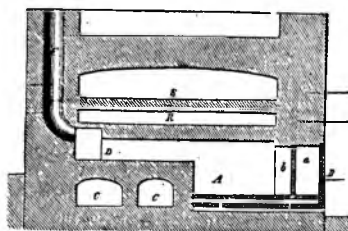


81.

82.



83.



84.

Рис. 79—84. Печь Грувеля.

Продукты горѣнія изъ очага *A* идутъ по оборотамъ *DDD* и затѣмъ поступаютъ въ трубу *E*. Отъ этого сильно разогрѣваются стѣнки галлерей *CC* и канала *R*. Внѣшній воздухъ входитъ въ эти галлерей черезъ *U* подъ зольникомъ и очагомъ и сильно нагрѣтый проходитъ по *CC*, затѣмъ по трубкамъ *HH* въ каналы, проходящіе внизу пода и надъ каналами *DD*. Здѣсь онъ нагрѣвается еще сильнѣе, проходитъ въ каналъ *R* и изъ него въ печь. Рядомъ съ этимъ воздухъ и прямо изъ *CC* по трубѣ *F* поступаетъ въ камеру *S*, которая и поддерживается въ нагрѣтомъ до 200° — 220° состояніи. Послѣ посадки хлѣба дверцы *KK* совершенно закрываются. Воздухъ, отдавшій камерѣ *S* и хлѣбу тепло, опускается внизъ и черезъ *G* возвращается въ *CC*, гдѣ снова нагрѣвается. На одинъ пудъ выпекаемаго хлѣба въ этой печи сжигается немного больше 4 ф. каменнаго угля.

Планы: по № 2 и № 4 слева и по № 3 и видъ сверху — справа отъ № 1.

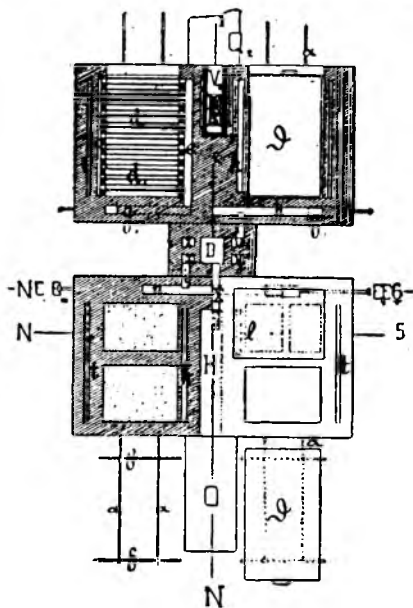


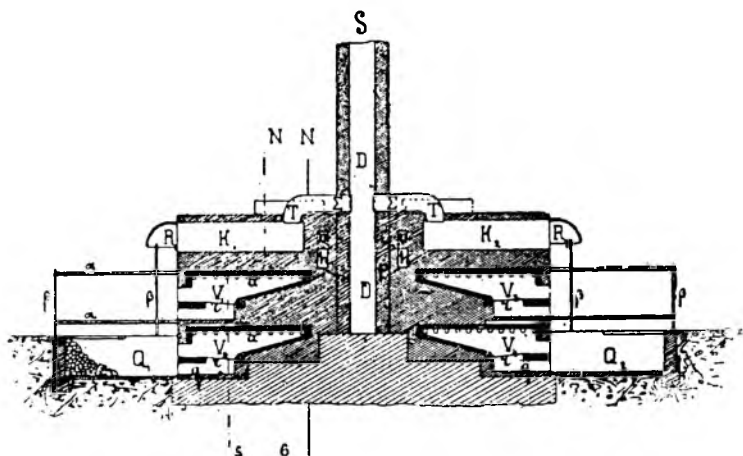
Рис. 85-а. Печь инж. Стаценко.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, однако, что при желаніи примѣнять въ качествѣ топлива каменный уголь лучше прибѣгать къ устройству печей муфельныхъ. Описаніе этого рода печей начнемъ съ такихъ, въ которыхъ нагрѣваніе хлѣбопекарной камеры печи производится при помощи каналовъ съ циркулирующими по нимъ продуктами горѣнія. Очень хорошіе отзывы имѣются о работѣ относящихся къ этому типу печей военнаго инженера Стаценко. Рис. 85-а и 85-б изображаютъ планы и разрѣзы подобной печи съ четырьмя камерами, построенной морскимъ вѣдомствомъ въ Севастополѣ.

W^1 W^8 камеры для посадки хлѣба; *a*—рельсы для движенія противней *r* на которыхъ вводится хлѣбъ въ

хлѣбопекарную камеру; $U^1—U^4$ топливники; v —колосники; g —поддувала; t —каналы, наполненные золой; S —вытяжные патрубки; w —желѣзные потолки камеръ съ насыпаннымъ на

Разрѣзь по № 1.



Разрѣзь по № 5.

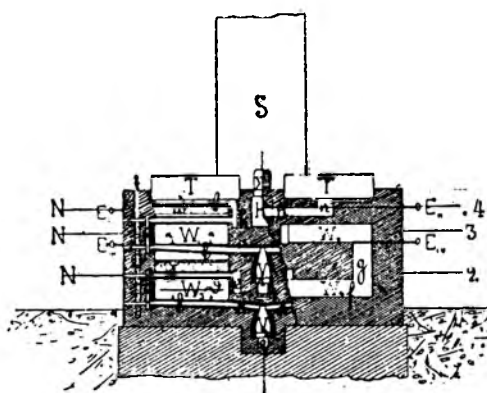


Рис. 85-6. Печь инж. Стаценко.

нихъ слоемъ песку и выстилкою кирпичемъ; K —каналъ для отвода пара, выходящаго изъ камеръ, далѣе паръ идетъ по z въ трубу D ; $E \dots E^s$ —заслонки для пропускания продуктовъ горѣнія въ одну или другую сторону; Q помѣ-

щеніе для кочегара и антрацита. Изъ топки продукты горѣнія идутъ по каналамъ *a*, нижнимъ трубкамъ *b*, каналу *c* и верхнимъ трубкамъ *d*; далѣе въ верхнемъ ярусѣ по каналу *k* проходятъ подъ бакъ съ водою *T*, въ каналъ *n* и черезъ дымоходы въ трубу *D*; въ нижнемъ ярусѣ изъ трубы *d* въ каналы *e*, *f*, *g* и *h*, потомъ черезъ *p* и дымоходы въ трубу *D*. Полезное дѣйствіе печи около 43%. На выпеканіе одного пуда хлѣба расходуется немного меньше 3 фунтовъ антрацита при условіи непрерывной работы, т.-е., не принимая въ расчетъ расхода топлива на предварительное нагрѣваніе холодной печи.

Изъ заграничныхъ муфельныхъ печей мы опишемъ одну, правда старую, но очень удачную и послужившую прототипомъ для всѣхъ послѣдующихъ печей такого рода, печь Швинда съ двумя расположенными одна надъ другой хлѣбопекарными камерами. Для описанія этой печи мы воспользуемся рисунками и данными, приведенными у Бирнбаума. Всѣ рисунки масштабные и масштабы даны подъ рисунками.

Рис. 86 изображаетъ наружный, фасадный видъ печи,

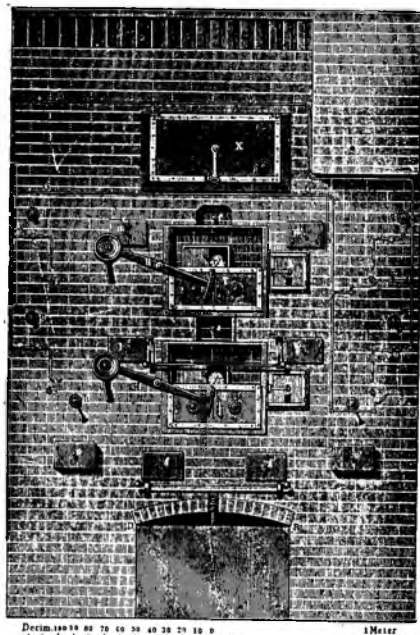


Рис. 86. Печь Швинда.

рис. 87—вертикальный поперечный, а рис. 88—вертикальный продольный ея разрѣзъ; рис. 89, 90 и 91 показываютъ расположеніе дымоходовъ, а рис. 92—форму хлѣбопекарной камеры. Все это будутъ горизонтальные разрѣзы печи, а именно: разрѣзъ, изображенный на рис. 89, представляетъ разрѣзъ по линіи, обозначенной на рис. 88 1—2, рис. 92 разрѣзъ 3—4, рис. 90 разрѣзъ 5—6 и рис. 91 разрѣзъ 7—8. Иначе говоря, рис. 89 изображаетъ расположеніе дымоходовъ подъ нижней хлѣбной камерой, рис. 92—планъ нижней камеры (верхняя точнотакая же), рис. 90—

расположеніе дымоходовъ подъ верхней камерой, а рис. 91—такіе же дымоходы надъ ней. Топка печи лежитъ на задней сторонѣ ея (см. рис. 87). Топливо сжигается на колосниковой

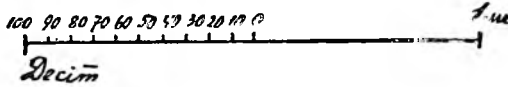
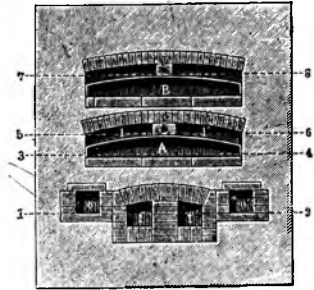
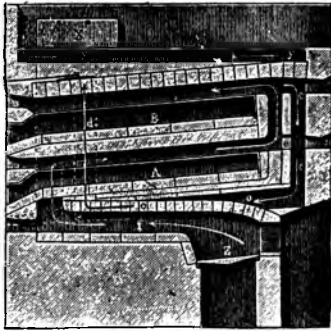


Рис. 87 и 88. Печь Швинда.

рѣшоткѣ *ж*. Пламя идетъ по направленію стрѣлокъ прежде всего въ дымоходы *ф*, лежащіе подъ нижней печной камерой. На близкомъ отъ передней части печи разстояніи ды-

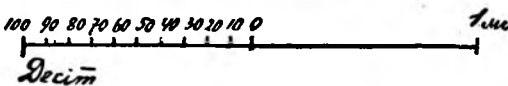
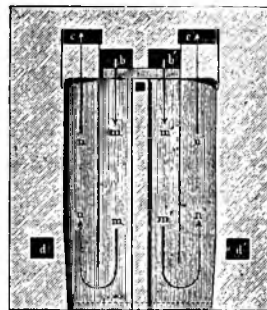
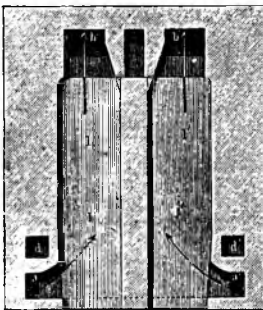


Рис. 90 и 91. Печь Швинда.

моходы сворачиваютъ въ симметрическомъ порядкѣ отъ средней линіи и направляются къ боковымъ стѣнамъ печи. Въ боковыхъ стѣнахъ устроены вертикальные каналы *а* и *а*,

по которымъ продукты горѣнія идутъ между сводомъ нижней камеры и подомъ верхней. Рис. 87 и 88 показываютъ, какъ нагрѣтые газы, поднимаясь по каналамъ *a* и *a'*, идутъ спереди назадъ по длинѣ печи, а дымоходами *l* и *l'* — поверхъ печи *A*. По узкимъ каналамъ *b* и *b'*, лежащимъ въ задней части печи, продукты горѣнія идутъ вертикально вверхъ въ дымоходы, расположенные надъ верхней печью *B*. Рис. 91 показываетъ, что газы дважды проходятъ по пространству, лежащему сверху печи. Выходя изъ *bb'*, огневые газы идутъ по *m* и *m'* сзади напередъ и по каналамъ *n* и *n'* спереди назадъ по длинѣ печи *S* и поступаютъ,

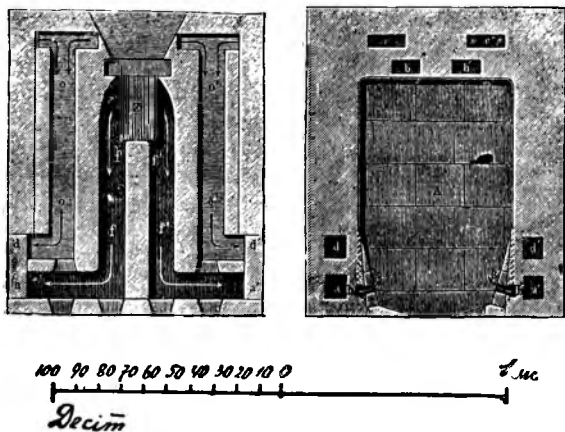


Рис. 89 и 92. Печь Швинда.

наконецъ, въ колодцы *c* и *c'*. По каналамъ этимъ газы направляются вертикально внизъ, попадаютъ въ дымоходы *oo* и *o'o'* (рис. 87, 88 и 89) ниже пода нижней печи и затѣмъ направляются въ колодцы *dd'* и каналы *yy'*, выводящіе ихъ въ дымовую трубу. Проходя по *yy'* дымовые газы используютъ послѣднюю, заключающуюся въ нихъ теплоту, нагрѣвая воду въ резервуарѣ *X*.

Несмотря на многочисленность дымовыхъ каналовъ, тяга въ подобной печи не затруднена, ибо сѣченіе дымоходовъ выбрано совершенно подходящее; надо только слѣдить, чтобы они не были засорены, и достаточно часто прочищать ихъ, что дѣлается черезъ вычистныя дверцы, изображенныя на фасадѣ печи и помѣченныя тѣми же буквами, что и сами каналы на разрѣзахъ.

Температуру печи можно, если требуется, понижать впускномъ въ печь холоднаго воздуха; на рис. 88 на задней части печи видны отверстія *g*, выпускающія таковой въ печь, если открыть регистры *qq* и *q'q'* въ передней части печи (рис. 86).

Если нѣтъ надобности въ нагрѣвѣ обѣихъ хлѣбныхъ камеръ, то можно нагрѣвать одну только нижнюю. Сбоку печи имѣется рукоятка, сообщающаяся съ горизонтальной желѣзной штангой, проходящей сквозь печь и вращающейся вокругъ оси. Къ штангѣ прикрѣплены клапаны, закрывающіе колодцы *bb'* и *cc'*. При такихъ условіяхъ огневые газы уже не могутъ проникнуть въ дымоходы, окружающіе верхнюю печь; они поэтому устремляются черезъ отверстія *e* и *e'* (рис. 87) въ нижнюю часть колодцевъ *cc*. Двигаясь по этому направленію, горячіе газы проходятъ по *ff'*, *aa'*, *ll'*, *ee'*, *cc'*, *dd'*; они, слѣдовательно, циркулируютъ вокругъ одной нижней печи.

Матеріаломъ для описанной печи служитъ въ дымоходахъ огнеупорный кирпичъ, а въ остальныхъ частяхъ печи кирпичъ обыкновенный, хорошо обожженный. Подъ выстилается изъ особаго плитообразнаго кирпича и занимаетъ площадь въ 3,3 м. въ длину и 2,2 м. въ ширину. Подъемъ пода на 18-20 сантиметровъ. Сводъ обѣихъ камеръ сдѣланъ изъ котельнаго желѣза, запущеннаго въ боковыя кирпичныя стѣнки ихъ. Самая большая высота свода 30 сант. Для вентиляціи камеръ надъ каждой изъ нихъ имѣются ходы, соединяющіеся выше верхней печи въ общую трубу *yy'*, проводящую, какъ мы видѣли, дымовые газы въ трубу. Эти вентиляціонныя трубы закрываются посредствомъ задвижекъ *SS*. Устья печей закрываются при помощи рычажныхъ дверецъ *T* и *T'*. Для измѣренія температуры камеръ служатъ пирометры *Z* (рис. 86).

Изъ остальныхъ деталей устройства печи упомянемъ: водопроводъ *WW* и газопроводъ *GG*. Водопроводъ *WW* (рис. 86) посредствомъ трубки, входящей въ печь при *ww'*, снабжаетъ водой желѣзные ящики *KK* (рис. 92). Въ ящикахъ этихъ вода нагрѣвается и въ видѣ пара распространяется по атмосферѣ печи. Избытокъ воды отводится черезъ краны *xx'*. Газопроводныя трубы кончаются плечами *FF* (рис. 86). Горѣлки, къ нимъ привинченныя,

могутъ быть зажженными направлены къ отверстіямъ *LL* для освѣщенія внутренности камеръ. Отверстія *LL* закрыты толстыми стеклянными плитками, снаружи на время безнадобности защищаемыми особыми дверцами.

Иногда можетъ представиться надобность быстро нагрѣть печь и приготовить ее для печенія хлѣба. Достигнуть этого можно, въ особенности если печь передъ тѣмъ не топилась болѣе или менѣе продолжительное время, только пропускомъ нагрѣтыхъ продуктовъ горѣнія изъ топки не по каналамъ, окружающимъ печи, а непосредственно черезъ камеры. Для такой спѣшной экстренной работы описываемая печь имѣетъ особое приспособленіе. Для этого служатъ дымоходы *hh'*, показанные на рис. 92 и проходящіе черезъ ящики съ водой *KK*. Прогары эти сообщаются съ колодцами, ведущими газы непосредственно изъ топки, и могутъ быть открываемы и закрываемы при помощи клапановъ, управляемыхъ снаружи рукоятками (рис. 86). Выводятся изъ камеры газы въ дымовую трубу при посредствѣ упоминавшихся уже нами вытяжныхъ трубъ *g*.

Верхняя печь располагается на такой высотѣ, что рабочему удобно работать въ ней, стоя прямо на полу. Нижняя печь при этомъ, конечно, оказывается расположенной слишкомъ низко и чтобы сдѣлать удобной работу и съ ней, передъ печью устраивается соотвѣтственной глубины яма,—спускъ въ которую составляютъ двѣ—три ступеньки. Когда углубленіе это не нужно, оно закрывается желѣзной или чугунной плитой *DR*, которая на рис. 86 показана поднятой кверху.

Насколько описанная печь экономна съ топливомъ, видно изъ того, что въ ней на выпечку 1 пуда хлѣба тратится 5 ф. каменнаго угля или немногимъ больше 8 ф. дровъ, а при непрерывной работѣ еще того меньше. Эти числа получены со старыми печами Швинда, а не съ новѣйшими ихъ видоизмѣненіями, при помощи которыхъ полезное дѣйствіе еще повышено. Описывать этихъ усовершенствованій—болѣе или менѣе мелочныхъ—мы, однако, не будемъ.

Кромѣ нагрѣванія хлѣбопекарныхъ печей дымовыми или воздушными ходами, это нагрѣваніе, какъ мы говорили, можетъ производиться также и посредствомъ перегрѣтой воды или пара. Оба эти способа отопленія устроятся точно

также, какъ отопленіе жилыхъ зданій, но въ соотвѣтственно меньшемъ масштабѣ и до несравненно высшей температуры.

Первымъ, примѣнившимъ для нагрѣванія хлѣбопекарной печи перегрѣтую воду, былъ Перкинъ. Устройство его печи въ главныхъ чертахъ таково: большой величины топка нагрѣваетъ змѣвикъ изъ ковannaго желѣза; змѣвикъ этотъ соединяется съ другими змѣвиками, проложенными подъ домомъ и около продольныхъ стѣнокъ хлѣбопекарнаго муфеля. Вся система змѣвиковъ наполнена водою и, герметически закупоренная, образуетъ термосифонъ, аналогичный примѣняемому къ отопленію зданій. Вода изъ непосредственно нагрѣваемого змѣвика подымается въ змѣвикъ, обогреваю-

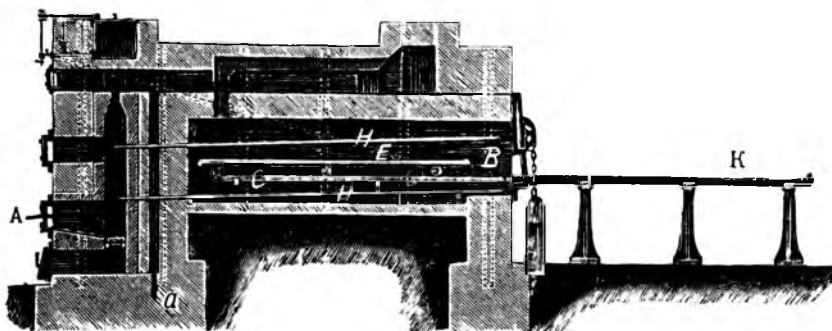


Рис. 93. Печь Вигхорста.

щей верхнюю часть муфеля, оттуда идетъ въ змѣвикъ снизу пода и, наконецъ, возвращается обратно въ тѣ трубы, которыя опущены въ топку, и снова нагрѣвается. При этой системѣ вода нагрѣвается до 280° и давленіе въ трубахъ доходитъ до 180 атмосферъ.

Мы опишемъ эту печь въ томъ измѣненіи, которое ей придалъ Вигхорстъ.

Продольный разрѣзъ подобной печи изображенъ на рис. 93. Печь состоитъ изъ двухъ главныхъ частей: топки *A* и муфеля *B*, отдѣленныхъ другъ отъ друга съ цѣлью устранить непосредственное нагрѣваніе муфеля отъ топки воздушнымъ слоемъ *a*. Въ верхней и нижней части муфеля параллельно его длинѣ и нѣсколько наклонно къ задней части расположены въ одинъ рядъ до 30 и больше (въ зависимости отъ величины печи) трубокъ *H* изъ ковannaго

желѣза; трубки эти проходятъ сквозь заднюю стѣнку муфеля и заканчиваются своими наглухо заклепанными концами въ топкѣ *А*. Передніе концы трубокъ, наполненныхъ на $\frac{1}{4}$ водой, завинчиваются герметически муфтами. Между рядами этихъ трубокъ въ муфель *В* укрѣплены рельсы *с*, по которымъ катится платформа *Е*, служащая противнемъ для хлѣба. Снаружи печи имѣются рельсы *К*, составляющіе продолженіе рельсъ внутреннихъ и на нихъ выкатывается изъ муфеля платформа *Е*. Остальныхъ подробностей устройства, котель для воды, вентиляцію и т. д. мы не описываемъ, такъ какъ они ничего особеннаго противъ общепринятаго въ устройствѣ не представляютъ. Трубки *Н* предварительно испытываются на пробахъ давленіемъ до 400 атм., такъ какъ при работѣ имъ приходится выносить давленіе до 250 атм. и даже выше. При величинѣ муфеля въ $3,5 \times 1,9$ метра (высота муфеля 0,8 м.) трубки *Н* дѣлаются въ 4 м. длины, съ наружнымъ діаметромъ въ 35 мм. при толщинѣ стѣнокъ въ 5—10 мм. Разстояніе между верхнимъ и нижнимъ рядами трубокъ около 0,4 м. Пространство, занимаемое печью и необходимымъ для работы мѣстомъ около нея, составляетъ въ длину около 7,5 м., а въ ширину 3 м.

Полезное дѣйствіе печи Вигхорста доходитъ до 55%, такъ какъ при непрерывной работѣ на выпеканіе цуда хлѣба идетъ менѣе 2,5 фунта каменнаго угля.

Печи Вигхорста имѣютъ прежде всего общее воѣхъ муфельныхъ печей достоинство—безукоризненную чистоту, въ нихъ ведется непрерывная работа, и посадка и выемка противня съ хлѣбомъ дѣло нѣсколькихъ минутъ; печи, какъ мы только-что видѣли, очень экономичны съ топливомъ, но имъ присущи и серьезные недостатки. Въ нихъ существуетъ предѣлъ температуры и предѣлъ сравнительно низкій, перейти который безъ очень большой опасности для людей нельзя. Происходитъ это потому, что вмѣстѣ съ температурой возрастаетъ и давленіе въ трубахъ, но возрастаніе этой послѣдней идетъ значительно быстрѣе, нежели первой. Давленію въ 1 атм. отвѣчаетъ температура насыщеннаго водяного пара въ 100°; температура его въ 152° наблюдается уже при давленіи въ 5 атм., 180°—10 атм., 195°—15 атм., и т. д. Разницѣ въ температурѣ, близкой къ 300°, въ 15 всего градусовъ отвѣчаетъ разниця въ давленіи въ 50 атм.

Правда, при этомъ температурѣ 300° , превышать которую въ печахъ никогда не можетъ понадобиться, отвѣчаетъ давленіе въ 200 атм., а трубки, какъ мы указывали, предварительно испытываются на давленіе въ 400 атм.; но, во-первыхъ, всегда возможны мѣстные перегрѣванія трубокъ, происходящія отъ такихъ непредотвратимыхъ причинъ, какъ растрескиваніе большого куска угля и т. п., а во-вторыхъ, желѣзо, будучи подвергаемо постоянному поочередному нагрѣванію и охлажденію, измѣняетъ свое молекулярное строеніе и мало-по-малу теряетъ свою способность противодѣйствовать тому давленію, которое имъ первоначально выдерживалось вполне успѣшно. Опасеніе это поддерживается еще и другимъ, не менѣе существеннымъ обстоятельствомъ: значительная толщина стѣнокъ трубокъ, обуславливаемая высокимъ давленіемъ, которому имъ приходится подвергаться, устанавливаетъ въ нагрѣваніи, а, слѣдовательно, въ расширеніи внутреннихъ и наружныхъ слоевъ желѣзной стѣнки чувствительное различіе. Поэтому вначалѣ работы печи Вигхорста обыкновенно служатъ прекрасно, но черезъ нѣкоторое время трубки начинаютъ рвать и, несмотря на малый объемъ ихъ, взрывы рѣдко обходятся безъ несчастія.

Другой недостатокъ, присущій описываемымъ печамъ, состоитъ въ томъ, что способность поглощеніи тепла водянымъ паромъ уменьшается съ увеличеніемъ его упругости; этимъ обстоятельствомъ объясняется неравномѣрность нагрѣванія печи и дальній отъ топки конецъ ея всегда бываетъ менѣе нагрѣтъ, чѣмъ ближній. Разница настолько чувствительна, что обыкновенно булочки во время выпечки хлѣба принуждены бывають пересаживать его съ передней части описанной нами выше платформы (рис. 93) на заднюю и наоборотъ.

Накопещъ, толщина стѣнокъ трубокъ неблагоприятно дѣйствуетъ на утилизацію тепла, доставляемаго сжигаемымъ топливомъ. Толщина стѣнокъ затрудняетъ какъ поглощеніе тепла, такъ и отдачу его. Не будь этого обстоятельства и не существуй большой и обязательно неизбѣжной разницы между, съ одной стороны, температурой продуктовъ горѣнія и перегрѣваемаго пара, а съ другой — между этой послѣдней и атмосферой муфель, несомнѣнно, что утилизація топлива печами Вигхорста была бы еще болѣе значительная.

Чтобы избѣжать описанныхъ недостатковъ печей съ отопленіемъ перегрѣтымъ паромъ, Р. Леманъ предложилъ замѣнить перегрѣтый паръ въ герметически закупоренныхъ трубкахъ и, слѣдовательно, подъ большимъ давленіемъ паромъ также перегрѣтымъ, но текучимъ, подъ давленіемъ $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ атмосферы. При этомъ не только устраняется опасность отъ взрыва, но и является возможность производить работу въ трубкахъ съ тонкими стѣнками, что способствуетъ лучшему обмѣну тепла водяныхъ трубокъ какъ въ ту, такъ и въ другую сторону. Трубы менѣе страдаютъ отъ неравноѣрнаго нагрѣва и дольше служатъ. Наконецъ, пропуская паръ въ различныхъ направленіяхъ и комбинируя трубки такъ, чтобы рядомъ съ сильно нагрѣтой частью одной трубки находилась менѣе нагрѣтая часть другой и обратно, можно достигъ вполне равноѣрнаго нагрѣва всей хлѣбопекарной камеры (муфеля). Приводить чертежей печи Лемана мы не находимъ нужнымъ: въ общихъ чертахъ это та же печь Вигхорста, но только вмѣсто двухъ рядовъ отдѣльныхъ, другъ съ другомъ не сообщающихся трубокъ, здѣсь имѣется два плоскихъ змѣвика изъ ряда расположенныхъ въ одной плоскости прямыхъ трубокъ, на концахъ соединенныхъ одна съ другой дугообразными соединительными колѣнами. Верхній и нижній змѣвики, кромѣ того, въ нѣсколькихъ мѣстахъ соединены между собою. Съ передней стороны только-что упомянутыя колѣна трубъ находятся передъ устьемъ печи, а со стороны противоположной они лежатъ въ такой точно топкѣ, какую мы описывали для печи Вигхорста. Одинъ изъ концовъ этого двойного змѣвика соединяется съ паровымъ котломъ, а другой выпускаетъ отработавшій паръ наружу—непосредственно или послѣ предварительной утилизаціи остающейся въ немъ теплоты для нагрѣванія воды или другой какой операціи. Изъ котла паръ проходитъ по отдѣльному изогнутому колѣну въ топкѣ, перегрѣвается и поступаетъ въ перегрѣтомъ состояніи въ одну изъ трубокъ змѣвика. Пройдя взадъ и впередъ по трубкамъ все муфельное пространство, паръ, потерявъ большую часть своей перегрѣвомъ пріобрѣтенной теплоты, снова попадаетъ въ дугообразное колѣно. теперь уже обыкновенной длины, соединяющее одну трубку съ другой, но также нагрѣваемое въ топкѣ. Снова перегрѣтый паръ движется по змѣвику,

опять нѣсколько охлаждается, снова перегрѣвается и т. д. Расчеты изобрѣтателя печи Лемана показываютъ, что утилизація топлива его печью чрезвычайно полная, но, къ сожалѣнію, мы не имѣемъ подъ руками никакихъ данныхъ изъ практики, чтобы эти предсказанія изобрѣтателя провѣрить. Кажется намъ только, что врядъ ли при двухъ топкахъ—одна подъ паровикомъ, а другая для перегрѣва пара, можетъ быть рѣчь о полной утилизаціи топлива. Необходимо, по-видимому, прежде всего, и это вполне возможно, замѣнить эти двѣ топки одной. Всего пригоднѣе и практичнѣе печи Лемана будутъ въ пекарняхъ съ большимъ фабричнымъ производствомъ хлѣба и нѣсколькими хлѣбопекарными печами.

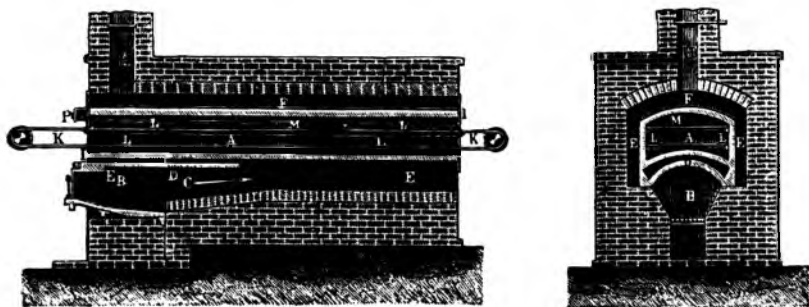


Рис. 94 и 95. Печь Слэтера.

Для всѣхъ ихъ можно устроить одинъ паровой котель и устроить одно общее, какъ для котла, такъ и для печей, генераторное отопленіе. Котель, кромѣ того, могъ бы служить для приведенія въ дѣйствіе паровой машины, ведущей всѣ хлѣбопекарныя приспособленія и только отработанный паръ можно направлять въ нагрѣвающія муфеля трубки. Въ такомъ примѣненіи печи Лемана не будутъ имѣть себѣ подобныхъ по чистотѣ и удобству работы съ одной стороны и дешевизнѣ эксплуатаціи съ другой.

Къ муфельнымъ печамъ относятся, какъ мы говорили, и печи непрерывнаго дѣйствія, т.-е. такія, въ которыхъ съ одной стороны все время поступаетъ формованный сырой хлѣбъ, а съ другой выходитъ хлѣбъ печеный. О подобной печи мы говорили уже, когда разбирали способъ приготовленія хлѣба Доглиша. Теперь мы нѣсколько подробнѣе опишемъ подобную же печь Слэтера, предназначенную глав-

нымъ образомъ для выпечки галетъ. Печь эта представлена въ двухъ разрѣзахъ на рис. 94 и 95. Состоитъ она изъ длинной, сдѣланной изъ огнеупорной глины трубы *A*, нагрѣваемой со всѣхъ сторонъ помощью дымоходовъ, расположенныхъ въ опредѣленномъ порядкѣ. Длина трубы *A* отъ 3 до 7 метровъ. Топливо сжигается въ топкѣ *B*, отдѣленной отъ муфеля сводомъ изъ огнеупорнаго кирпича. Продукты горѣнія выходятъ изъ топки и по каналу *c* проходятъ подъ нижней поверхностью муфеля, затѣмъ по колодцамъ *BE* поднимаются вверхъ и по каналу *F* идутъ обратно поверхъ муфеля, и выходятъ въ дымовую трубу *M*. Труба *A* на обоихъ своихъ концахъ закрывается желѣзными плитами *ii*, въ которыхъ имѣются отверстія для прохода безконечной цѣпи *L*, поддерживаемой съ обоихъ концовъ роликами *KK*, а въ серединѣ печи особыми огнеупорными брусками. Цѣпь *L* можетъ быть устроена различно: она или состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ параллельныхъ цѣпей, въ промежутокъ между которыми навѣшиваютъ противни, или же самые противни соединяются между собой шарнирами или, наконецъ, цѣпь и противни замѣняютъ безконечной металлической тканью. Того или другого устройства цѣпь приводятъ въ медленное движеніе по направленію отъ болѣе сильно нагрѣтой части муфеля къ менѣе нагрѣтой. На противни, по мѣрѣ ихъ входа въ печь, накладываютъ галеты или булки и онѣ, пройдя черезъ печь, выходятъ выпеченными. Быстрота движенія цѣпи регулируется въ зависимости отъ сорта выпекаемаго товара.

Въ различнаго рода книгахъ по хлѣбопеченію часто говорится о „телескопическихъ“ хлѣбныхъ печахъ. Это собственно не особый типъ печи, а особое устройство противней, на которыхъ въ печь сажается хлѣбъ, и устройство это можетъ быть примѣнено при любого типа печахъ. Противни въ „телескопическихъ“ печахъ имѣютъ величину пода хлѣбопекарной камеры и выдвигаются изъ нея, какъ показываетъ рис. 96, опираясь переднимъ концомъ на ролики, ходящіе по рельсамъ. Такое устройство чрезвычайно облегчаетъ посадку и выемку хлѣба.

На этомъ мы покончимъ наше краткое разсмотрѣніе различныхъ системъ хлѣбопекарныхъ печей и скажемъ еще нѣсколько словъ о нѣкоторыхъ добавочныхъ къ печамъ аксессуарахъ.

Для препятствія образованію слишкомъ толстой корки и приданія ей пріятной золотисто-желтой окраски, въ хлѣбопекарную печь впускаютъ во время начала выпеканія хлѣба, пока въ ней не собралось еще достаточно испарившихся изъ тѣста водяныхъ паровъ, нѣкоторое количество водяного пара искусственно. Для этого существуютъ различнаго рода приспособленія. Въ самомъ простомъ случаѣ приспособленіе это состоитъ изъ вмазаннаго въ подъ гдѣ либо въ углу печи небольшого плоскаго сосуда, въ который наливается вода; однако, при такомъ способѣ образованія пара его сразу образуется большое количество, которое затѣмъ быстро отъ высокой температуры печи перегрѣвается и перестаетъ надле-

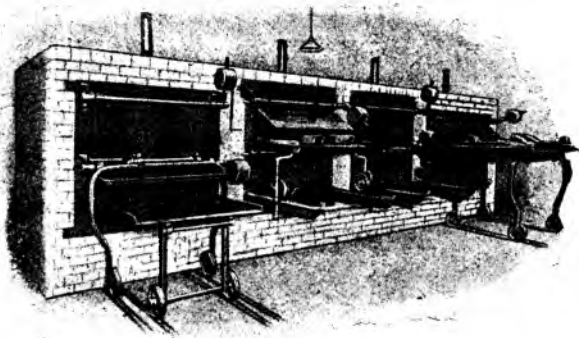


Рис. 96. Телескопическая печь.

жащимъ образомъ дѣйствовать на корки хлѣба. Паръ долженъ образовываться во время печенія хлѣба постепенно и постоянно. Для того, чтобы удовлетворить такимъ условіямъ, устраиваютъ въ дымоходахъ печи особые резервуары для воды, откуда она по трубочкѣ каплями или маленькой струей поступаетъ въ печь, гдѣ тотчасъ же обращается въ паръ.

Подобное приспособленіе изображено на рис. 97, гдѣ 1—резервуаръ для воды, не показанной на рис. каучуковой трубкой соединенный съ трубой—2, сначала проходящей черезъ топку печи, а затѣмъ переходящей въ трубку 3, впущенную въ хлѣбопекарную камеру и снабженную мелкими отверстіями для выхода пара.

Иногда употребляются болѣе сложные парообразователи, посылающіе въ печь уже готовый паръ. Иногда, наконецъ,

употребляютъ очень удобный парообразователь Лоріо, изображенный на рис. 98. Это мѣдный плоскій резервуаръ съ двумя рукоятками *aa*. Его наполняютъ теплою водою черезъ

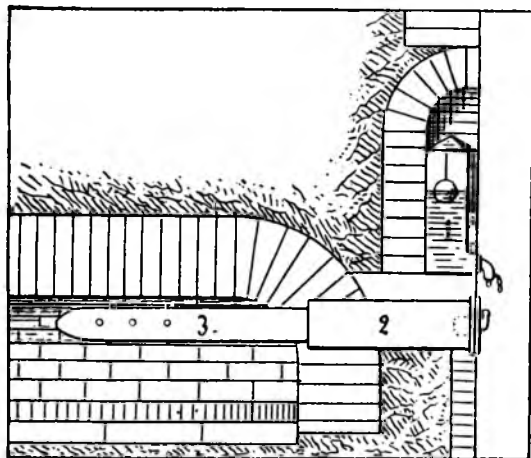


Рис. 97. Парообразователь въ хлѣбн. печи.

отверстіе *c*, плотно заворачиваемое, и затѣмъ ставятъ въ печь. Съ верхней стороны снарядъ этотъ снабженъ тремя спирально изогнутыми трубками *b* съ небольшими отверстіями на концахъ. По этимъ трубкамъ испаряющаяся вода попадаетъ въ атмосферу хлѣбной камеры.

Понятно, насколько важно бываетъ знать температуру печи, чтобы, съ одной стороны, не посадить хлѣбъ въ слишкомъ мало нагрѣтую печь, а съ другой — и не топить ее лишнее время. Для точнаго опредѣленія температуры печи существуютъ особые приборы — пирометры, но ихъ пекаря, особенно русскіе, не употребляютъ почти вовсе и довольствуются опредѣленіемъ достаточности нагрѣва печи всовываніемъ въ нее руки, посыпаніемъ на подъ муки, бросаніемъ на него бумажки и т. д. Приемы такого рода, хотя и удовлетворяютъ нуждѣ въ обыкновенныхъ пекарняхъ, не могутъ быть терпимы при большомъ машинномъ производствѣ хлѣба, кромѣ того нѣкоторые печи, напр. Вигхорста, положительно невысказаны безъ точнаго опредѣленія и надзора за температу-

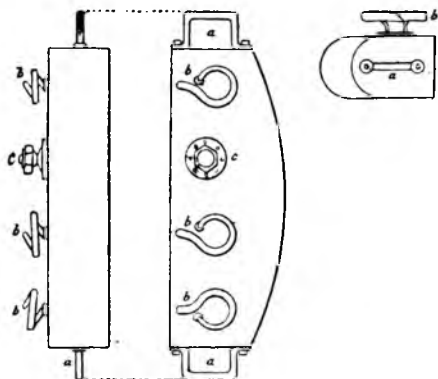


Рис. 98. Аппаратъ Лоріо.

рой печи. Употребленіе пирометра во всякой сколько нибудь рационально поставленной пекарнѣ обязательно, тѣмъ болѣе, что пирометры стоятъ не такъ дорого, всего какихъ нибудь 25—30 рублей.

Въ хлѣбопекарномъ дѣлѣ употребляются пирометры двухъ видовъ: металлическіе и воздушные. Не входя въ подробности, мы ограничимся указаніемъ принципа устройства какъ тѣхъ, такъ и другихъ.

Устройство металлическихъ пирометровъ основывается на явленіи различной расширяемости различныхъ металловъ при различной температурѣ. Если прочно соединить въ одно цѣлое два металла, напр. желѣзо и латунь, взявъ ихъ въ видѣ прутьевъ или въ видѣ спирали, то эти прутья или спирали при нагреваніи, вслѣдствіе различной расширяемости своихъ составныхъ частей, будутъ вытягиваться или скручиваться. Это измѣненіе ихъ можно, конечно, увеличивая посредствомъ системы рычаговъ, передать стрѣлкѣ, которая на циферблатѣ покажетъ то или другое отклоненіе. Шкалу циферблата устанавливаютъ въ возможныхъ предѣлахъ, т.-е. до 300° , по показаніямъ ртутнаго термометра, а дальнѣйшія дѣленія наносятъ интерполированіемъ, приблизительно.

Устройство воздушнаго пирометра основывается на явленіи расширенія воздуха. Заключаютъ нѣкоторый объемъ воздуха въ металлическій или стеклянный шаръ, соединенный тонкой трубкой со стекляннымъ резервуаромъ со ртутью. Воздухъ, расширяясь отъ нагреванія, будетъ давить на ртуть и подымать ее изъ резервуара по припаинной къ нему, вертикальной, открытой сверху трубкѣ. Высота подъема измѣняется по находящейся сбоку трубки шкалѣ, на которую нанесены эмпирическія дѣленія, отвѣчающія ряду температуръ.

Воздушный пирометръ показываетъ температуру вѣрнѣе металлическаго, но за то онъ несравненно болѣе ломокъ. Такъ какъ для цѣлей хлѣбопеченія особая точность въ показаніяхъ температуры не важна и, болѣе того, нужна главнымъ образомъ не абсолютная температура, а показанія ея относительныя, т.-е. только сравнимыя между собой, то лучше ограничиваться употребленіемъ пирометровъ металлическихъ.

Въ печахъ, отопляемыхъ сжиганіемъ топлива на поду, никогда не слѣдуетъ вводить пирометръ во время топки,

такъ какъ сильное перегрѣваніе его портитъ. Можно его вставлять въ печь только тогда, когда печь по удаленіи изъ нея угля нѣсколько охладится.

При печахъ муфельныхъ и нагрѣваніи не выше 300° можно употреблять обыкновенные ртутные термометры, а при употребленіи ртутныхъ же термометровъ, но наполненныхъ надъ ртутью азотомъ, ими можно измѣрять температуру и высшую, до 360° и даже 450° .

Чрезвычайно важно для правильнаго наблюденія за выпеканіемъ хлѣба хорошее освѣщеніе внутренности печи. Всего чаще для этого употребляютъ переносную курушку, которую надо время-отъ-времени вносить въ печь, открывая для этого дверцы. Такое освѣщеніе ни въ коемъ случаѣ не можетъ быть рекомендовано. Надо устраивать освѣщеніе такъ, чтобы печь была освѣщена все время работы и не приходилось для этого вносить въ середину ея никакой лампы. Достигается это тѣмъ, что гдѣ либо рядомъ съ устьемъ дѣлаютъ въ стѣнѣ печи окошко, закрытое толстымъ стекломъ и устанавливаютъ передъ нимъ ту или другую керосиновую или газовую лампу съ сильнымъ рефлекторомъ. При печахъ муфельныхъ въ настоящее время въ большихъ пекарняхъ устраиваютъ освѣщеніе помощью электрическихъ лампочекъ накаливанія, помѣщаемыхъ непосредственно внутри печи.

Въ предыдущемъ изложеніи нами были даны кой-какія практическія указанія относительно выпеканія хлѣба. Нѣсколько дополняя и систематизируя ихъ, мы видимъ, что выпеканіе хлѣба практически выполняется такъ: когда хлѣбъ достаточно поднялся, а печь нагрѣта до желаемой температуры, его сажаютъ въ печь или непосредственно на подъ, или въ формахъ (обыкновенно болѣе или менѣе жидкое тѣсто), или, наконецъ, на противняхъ и платформахъ съ колесиками. Караванъ для образованія золотистой корки смачиваютъ сверху водой, иногда сахарнымъ, не слишкомъ густымъ сиропомъ, иногда яйцомъ. Низъ хлѣба посыпается крупной мукой. Въ печь, въ особенности въ началѣ выпеканія хлѣба, пускаютъ при помощи какого нибудь изъ описанныхъ нами приспособленій пары воды. Печь все время нахожденія въ ней хлѣба должна быть плотно закрыта, и только къ концу печенія можно черезъ устье въ простыхъ русскихъ печахъ и черезъ особые тяговыя отверстія въ

печахъ хлѣбопекарныхъ выпустить изъ нея водяные пары. Если удалить паръ слишкомъ рано, то корка пріобрѣтаетъ некрасивую сѣрую окраску и шероховатую поверхность.

Какъ бы ни была совершенна печь, все же въ ней обыкновенно бываютъ части больше и меньше нагрѣтыя. Пекаръ долженъ слѣдить за посаженными въ эти мѣста хлѣбами и во-время перемѣщать караваи изъ мѣстъ наиболѣе горячихъ въ мѣста наиболѣе холодныя и обратно.

Время, когда пора вынимать хлѣбъ изъ печи, опытный пекаръ узнаетъ по наружнымъ признакамъ: верхняя корка должна быть окрашена достаточно ярко, при ударѣ въ нижнюю корку долженъ получаться характерный, не глухой звукъ, и т. д.

Время, необходимое на выпеканіе хлѣба, различно въ зависимости отъ температуры печи, сорта тѣста и, главное, величины караваевъ или булокъ. Хлѣбъ вѣсомъ въ 10 ф. потребуетъ для выпеканія часъ 20 минутъ, хлѣбъ вѣсомъ въ 7¹/₂ ф. выпекается въ часъ, хлѣбъ въ 3 ф. ³/₄ часа и т. д.

Самое большее вниманіе пекаря должно быть направлено во время печенія хлѣба на его корку, ибо отъ нея зависятъ не только внѣшній красивый видъ хлѣба, но также и его запахъ и, отчасти, вкусъ. Необходимо слѣдить, чтобы корка образовалась не слишкомъ рано и не слишкомъ поздно. Если корка образуется немедленно послѣ посадки караваевъ въ печь, то это значитъ, что температура печи была слишкомъ высока; отъ напора газа и паровъ, выделяющихся отъ нагрѣванія массы тѣста, происходитъ усиленное давленіе на корку, которая отдѣляется отъ мякоти. Нерѣдко при этомъ корка разрывается и хлѣбъ получается некрасивымъ. Пробивая передъ посадкой караваевъ въ печь поверхность тѣста отверстіями, можно до нѣкоторой степени устранить это явленіе. Когда образованіе корки идетъ слишкомъ медленно, то это обыкновенно обозначаетъ, что изъ тѣста уходитъ слишкомъ много воды и газа; хлѣбъ при этомъ получится слишкомъ плотный.

VII.

П р и п е к ъ.

Количественный выходъ хлѣба изъ опредѣленнаго вѣса муки или тотъ привѣсъ въ хлѣбѣ, который получается противъ вѣса взятой муки (такъ-называемый *припекъ*), заслуживаетъ того, чтобы на немъ нѣсколько остановиться. Замѣшивая тѣсто, мы прибавляемъ къ мукѣ воду и поваренную соль. При броженіи и выпеканіи хлѣба съ одной стороны происходитъ потеря части прибавленной въ тѣсто воды, а съ другой наблюдается, въ особенности въ моментъ образованія корки, нѣкоторая потеря органическаго вещества. Припекъ будетъ выражать, такимъ образомъ, количество прибавленныхъ къ мукѣ веществъ—главнымъ образомъ воды и соли—за вычетомъ потерь органическихъ веществъ изъ муки и испарившейся воды. Потеря органическаго вещества приэтомъ сравнительно незначительна и составляетъ максимумъ 3 % (1% при броженіи, 2% при образованіи корки) и потому на величину припека особенно большого вліянія не обнаруживаетъ. Для опредѣленія нормальной величины припека производились неоднократно точно поставленные опыты; вопросомъ этимъ занималась даже особая комиссія Парижской Академіи Наукъ. Подводя итогъ даннымъ различныхъ изслѣдователей, можно въ среднемъ приблизительно для пшеничной муки и хлѣба принять измѣненія ихъ въ вѣсѣ такими: при замѣшиваніи тѣста мука принимаетъ около половины своего вѣса воды; при выпеканіи тѣсто теряетъ около половины этой введенной въ тѣсто воды: слѣдовательно, припекъ въ среднемъ равняется $\frac{1}{4}$ вѣса употребленной муки.

Для ржаного хлѣба припекъ приходится принимать равнымъ приблизительно $\frac{1}{3}$ по вѣсу взятой муки.

Вопросъ о припекѣ настолько важенъ тамъ, гдѣ приходится выпекать много хлѣба и заботиться о его хорошихъ качествахъ, что военное вѣдомство по этому предмету издало рядъ наставленій, установило нормы и т. д. Вотъ что пишетъ о припекѣ шт. кап. Везенковъ въ книжкѣ „Хлѣбопеченіе въ полкахъ“: „Припекъ получается большій, если мука будетъ *сырая*, или съ *примѣсями* или непросѣянная, съ *отрубями*. Кромѣ того, припекъ увеличится, если хлѣбъ будетъ недопеченый или будетъ раздаваться свѣжій, еще теплый, что крайне вредно для здоровья. Наконецъ, неудовлетворительное устройство хлѣбопекаренъ, отсутствіе въ нихъ ровной температуры, сквозняки, неустойчивость квашни, холодъ, плохо размѣшанное тѣсто, избытокъ соли, недокисшее или перекисшее тѣсто и масса др. причинъ увеличиваетъ его вѣсъ, иначе говоря, увеличиваютъ его припекъ. Въ виду вышеизложенныхъ причинъ, могущихъ появиться случайно или отъ незнанія и неопытности хлѣбопековъ, а равно и отъ качества муки, *припекъ* не всегда можетъ быть одинаковъ, какъ въ сравненіи между отдѣльными частями, такъ и въ одной и той-же части въ разное время года“.

Вообще отъ многихъ условій результаты хлѣбопеченія не всегда могутъ быть одинаковыми не только въ разное время года, но и въ теченіе мѣсяца, недѣли и даже одного и того же дня. Даже одна выпечка хлѣба можетъ не сойтись съ другой выпечкой того же дня. Вторая, третья и т. д. выпечки большею частью даютъ меньшій припекъ и гораздо лучшій хлѣбъ, чѣмъ первая очередь, въ особенности, если до печенія печи были холодныя.

Согласно положенія о провіантскомъ довольствіи и инструкцій по хлѣбопеченію, а также положенія о ротномъ хозяйствѣ—въ военномъ вѣдомствѣ допускается припекъ въ размѣрѣ отъ 32,5 до 38,9⁰/₁₀₀ отъ вѣса взятой муки.

VIII.

Черствѣніе и болѣзни печенаго хлѣба.

Свѣже испеченный хлѣбъ не долго сохраняетъ присущія ему свойства. Уже по прошествіи короткаго времени по вынутіи его изъ печки въ немъ начинаютъ совершаться существенныя измѣненія и идутъ они тѣмъ скорѣе, чѣмъ объемъ хлѣба меньше. Твердая и хрупкая корка хлѣба становится мягкой, а мягкій и эластичный мякишъ становится сухимъ и легко крошачимся. Словомъ, хлѣбъ мало-по-малу черствѣтъ. Черствый хлѣбъ, пока процессъ этотъ не зашелъ слишкомъ далеко, при умѣренномъ разогрѣваніи снова принимаетъ свойства близкія къ свойствамъ хлѣба свѣжаго.

Всего скорѣе было бы думать, что черствѣніе хлѣба состоитъ въ медленномъ его высыханіи, въ потерѣ имъ воды. Однако, фактъ „освѣженія“ хлѣба при помощи нагрѣванія говоритъ противъ этого. Буссенго, занимавшійся процессомъ черствѣнія хлѣба, показалъ, что хлѣбъ, только-что вынутый изъ печки, содержащій 35—40% воды, послѣ стоянія въ теченіе 6 дней при температурѣ въ 19°, потерялъ въ вѣсѣ всего немного менѣе 2%, успѣвъ въ то же время стать совершенно черствымъ. Хлѣбъ этотъ, помѣщенный на нѣкоторое время въ печь и прогрѣтый такъ, что воткнутый въ него термометръ показывалъ въ серединѣ мякиша 70°, потерялъ въ вѣсѣ еще немного болѣе 3¹/₄ % и въ то же время отошелъ, т.-е. приобрѣлъ свойства приблизительно такія же, какъ у хлѣба свѣжаго, недавно испеченнаго. Далѣе Буссенго въ теченіе четырехъ сутокъ сохранялъ хлѣбъ подъ стекляннымъ колпакомъ рядомъ съ чашкой, наполненной водою. Хлѣбъ потерялъ въ вѣсѣ всего 1% и

опять таки, несмотря на то, что все время находился въ атмосферѣ совершенно насыщенной водяными парами, сталъ черствымъ. Одинъ и тотъ же хлѣбъ Буссенго подвергалъ повторнымъ выдерживаніямъ до зачерствѣнія и нагрѣваніямъ до 50° — 60° и онъ каждый разъ при этомъ пріобрѣталъ свойства хлѣба свѣжаго. Фонъ-Бибра, повторяя опыты Буссенго, показалъ при этомъ, что такое освѣженіе хлѣба происходитъ не безконечно, хлѣбъ мало-по-малу при нагрѣваніяхъ теряетъ воду и, когда содержаніе ея понизится ниже 30% , при нагрѣваніи хлѣбъ уже не свѣжѣетъ, а сохнетъ.

Изложенные нами опыты съ несомнѣнностью показываютъ, что хотя свѣжесть хлѣба и находится въ прямой зависимости отъ извѣстнаго минимальнаго содержанія въ немъ влаги, тѣмъ не менѣе выше этого минимума мы имѣемъ какіе-то особенные процессы, не зависящие отъ количественнаго содержанія воды, обуславливающіе черствость или свѣжесть хлѣба. Болѣе или менѣе удовлетворительнымъ объясненіемъ явленій черствѣнія поѣтому является слѣдующее: допускаютъ, что крахмалъ, а можетъ быть клейковина, обладаютъ способностью при обыкновенной комнатной температурѣ образовывать съ водою гидраты, т.-е., слѣдовательно, связывать воду. Гидраты эти образуются не очень быстро и легко разрушаются нагрѣваніемъ. Хлѣбъ со связанной въ видѣ гидратовъ водою черствый, съ водой свободной—мягкій и свѣжій.

Литнеръ и Люль, изучая сахарификацію крахмала подъ вліяніемъ діастаза, выдѣлили цѣлый рядъ образующихся при этомъ промежуточныхъ декстриновъ. Одинъ изъ первыхъ изъ этихъ продуктовъ—*амилодекстринъ*—обладаетъ свойствомъ плохо растворяться въ холодной водѣ и хорошо въ горячей, весьма легко при этомъ давая пересыщенные растворы.

Въ хлѣбѣ во время его печенія не можетъ не образоваться нѣкотораго количества амилодекстрина, переходящаго въ растворъ и при охлажденіи хлѣба образующаго пересыщенное состояніе. Отъ этого пересыщеннаго раствора амилодекстрина зависитъ тѣстообразное состояніе не простывшаго мякиша. Мало-по-малу, однако, пересыщенное состояніе раствора амилодекстрина пропадаетъ и онъ понемногу изъ раствора выдѣляется. Мякишъ становится все

болѣе твердымъ и, наконецъ, когда весь амилодекстринъ выдѣлится въ твердомъ видѣ, хлѣбъ становится совершенно черствымъ. Приведенное нами сейчасъ объясненіе, конечно, не противорѣчитъ ранѣе изложенному, а, наоборотъ, разъясняетъ или дополняетъ его.

Содержаніе воды въ хлѣбѣ при храненіи, какъ мы указывали, убываетъ очень медленно.

По опытамъ фонъ-Бибра хлѣбъ въ теченіе 100 дней теряетъ въ концѣ-концовъ 21,5⁰/о воды. Мякишъ хлѣба, содержавшій приэтомъ въ началѣ опыта 43-45⁰/о влажности, къ концу опыта потерялъ въ вѣсѣ 32,92⁰/о; корка, содержа въ началѣ 12-15⁰/о, потеряла въ вѣсѣ лишь 1,6⁰/о. Вслѣдствіе такого неравномѣрнаго или, вѣрнѣе сказать, уравнительнаго испаренія, содержаніе влажности какъ въ коркѣ, такъ и въ мякишѣ въ концѣ-концовъ становится одинаковымъ и равняется приблизительно 11—15⁰/о. Это обстоятельство, а также нѣкоторыя другія остроумныя соображенія позволили французскому химику Л. Бутру дать явленію черствѣннн хлѣба слѣдующее объясненіе:

Въ хлѣбопекарной печи корка хлѣба нагревается до 300 приблизительно градусовъ; атмосфера печи приэтомъ нагрѣта сильнѣе, а мякишъ хлѣба слабѣе. Вслѣдствіе этого вода неизбѣжно перегоняется отъ корки въ середину мякиша и только часть ея теряется съ поверхности корки, утолщая эту послѣднюю. Въ серединѣ мякоти хлѣба, только-что вынутаго изъ печи, содержаніе воды оказывается точно такимъ же или (это зависитъ отъ величины хлѣба) немногимъ меньше, каковое было въ тѣстѣ. Такая концентрація воды въ серединѣ мякоти, однако, не остается на долгое время. Условія, въ которыя попадаетъ хлѣбъ, вытщенный изъ печи, противоположны бывшимъ въ печи: корка остываетъ всего быстрѣе и черезъ нѣкоторое время она становится менѣе горячей, чѣмъ мякишъ, оставаясь, конечно всѣ еще болѣе нагрѣтой, чѣмъ окружающій воздухъ. Въ такихъ условіяхъ движеніе воды въ хлѣбѣ должно неизбѣжно начаться въ направленіи противоположномъ тому, по которому оно происходило, пока хлѣбъ былъ въ печи. Вода, отчасти испаряясь съ поверхности, главнымъ образомъ будетъ перегоняться отъ центра хлѣба къ его периферіи. По мѣрѣ выстыванія хлѣба корка будетъ размягчаться, а мякишъ

наоборотъ высыхать, несмотря на то, что общее количество воды въ хлѣбѣ будетъ измѣняться весьма мало. Поставимъ хлѣбъ снова въ первыя условія, т.-е. нагрѣемъ его, и передвиженіе воды въ хлѣбѣ опять пойдетъ отъ корки къ мякоти. Пока хлѣбъ будетъ содержать достаточное количество влажности, явленія въ ту и другую сторону будутъ происходить совершенно правильно.

Кромѣ нормальнаго измѣненія—черствѣнія—хлѣбъ зачастую подвергается различнаго рода заболѣваніямъ, вызываемымъ развитіемъ въ немъ тѣхъ или другихъ микроорганизмовъ. Микроорганизмы эти попадаютъ на хлѣбъ изъ воздуха, съ тѣхъ предметовъ, съ которыми испеченный хлѣбъ приходится въ соприкосновеніе. Всего чаще хлѣбъ заражается различными видами плѣсени. *Mucor Mucedo* даетъ плѣсень бѣлаго цвѣта. *Rhizopus nigricans* плѣсень черную. *Penicillium glaucum* и *Aspergillus glaucus*—зеленую или голубоватую. Рѣже и притомъ эпидемически на хлѣбъ нападаютъ *Oidium aurantiacum*, *Micrococcus prodigosus* (Cohn), *Baccillus violaceus*.

Oidium aurantiacum даетъ налеты оранжеваго цвѣта. Споры этого грибка, отличающіяся особой живучестью и выносящія безъ вреда ту температуру, до которой прогрѣвается въ хлѣбопечкарной печи хлѣбъ въ срединѣ, попадаютъ въ него вмѣстѣ съ оболочками зеренъ—отрубями.

Micrococcus prodigosus—монады, обладающія самостоятельнымъ движеніемъ—падаютъ въ хлѣбъ не прослѣженнымъ еще путемъ и, развиваясь въ немъ, образуютъ тѣ красныя пятна, которыя суевѣрные люди считали въ средніе вѣка неоднократно поводомъ къ розыскамъ колдуновъ и даже бунтамъ. Сами микроорганизмы, по наблюденіямъ Эрдманна, безцвѣтны, но всегда окружены красной жидкостью, показывающей всѣ реакціи красной анилиновой краски; изъ азотистыхъ веществъ, служащихъ для питанія *Microc. prod.*, видимо, образуется, благодаря фізіологической дѣятельности этихъ низшихъ организмовъ, продукты разложенія аналогичныя анилиновымъ краскамъ. Развиваясь, описываемый микрококкъ выдѣляетъ отвратительный гнилостный запахъ.

Bacillus violaceus, описанный въ первый разъ Массе, даетъ на хлѣбѣ налеты темно-фіолетоваго цвѣта.

Предохранить хлѣбъ отъ заболѣванія и, главное, отъ обыкновенной плѣсени очень трудно, чтобы не сказать невоз-

можно. Лучше хранится хлѣбъ, совершенно не содержащій отрубей, и изъ муки, смолотой изъ безусловно свѣжаго и здороваго зерна. Тѣсто для него должно быть крутое, хорошо вымѣшанное и поднявшееся не на закваскѣ, а на пресованныхъ дрожжахъ. Выпекать такой хлѣбъ слѣдуетъ въ возможно горячей печи.

Хранить хлѣбъ надо такъ, чтобы корка все время оставалась сухой. Цѣлость и сухость корки—залогъ незаболѣванія хлѣба. Помѣщеніе, гдѣ хранится хлѣбъ, должно быть совершенно сухое и хорошо провѣтриваемое. Лучше всего размѣщать свѣжеиспеченный хлѣбъ на рѣшетчатыхъ этажеркахъ, на которыхъ онъ со всѣхъ сторонъ будетъ окруженъ воздухомъ. Другъ на друга хлѣба можно класть только въ крайности и не ранѣе, какъ черезъ 24 часа послѣ вынутія его изъ печи. Чѣмъ меньше хлѣбъ содержитъ воды, тѣмъ дольше онъ будетъ сохраняться безъ порчи. Дѣлалось много опытовъ примѣненія различныхъ консервирующихъ веществъ, примѣшиваемыхъ къ тѣсту, преимущественно салициловой кислоты. но рекомендовать ихъ, имѣя въ виду доказанное вредное дѣйствіе на органы пищеваренія какъ этого послѣдняго средства, такъ и большинства другихъ, не приходится.

IX.

Питательность различных сортов хлѣба.

Вопросъ этотъ, собственно говоря, уже нами выясненъ въ введеніи. Здѣсь мы приведемъ только, во-первыхъ, графическое изображеніе сравнительнаго состава ржаного и пшеничнаго хлѣба, а во-вторыхъ, рядъ аналитическихъ данныхъ для русскаго хлѣба и булокъ. Каждая клѣтка ниже приведенныхъ рисунковъ (рис. 99 и 100) отвѣчаетъ 1%.

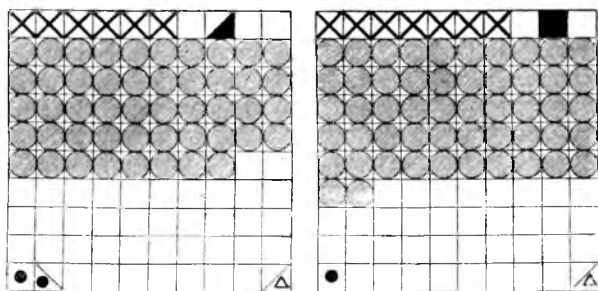


Рис. 99 и 100. Составъ хлѣба
ржаного
пшеничнаго.

Пустыя клѣтки—вода, черные квадраты или части ихъ—жиръ. Кресты—бѣлковыя вещества. Большіе штрихованные кружки—углеводы (кромѣ клѣтчатки). Квадраты съ треугольникомъ по срединѣ—клѣтчатка. Квадраты съ чернымъ кружкомъ—зола.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены данныя анализовъ различныхъ сортовъ хлѣба, сдѣланныхъ М. Поповымъ.

	Вода. %	Кислотность *) %	Жиръ. %	Бѣлков. вещ. %	Клѣтчатка. %	Зола. %	Глюкоза. %	Крахмалъ, дек- стринь, гумми. %	Корки. %	Мякина. %
1. Французская булка .	27,20	0,16	1,72	9,91	0,17	1,04	2,55	57,34	36,6	63,4
2. Французская булка .	28,97	0,16	1,20	11,09	0,21	0,95	2,03	55,37	36,1	63,9
3. Об. пшен. стол. хлѣбъ	33,97	0,19	0,60	11,73	0,50	1,60	0,49	51,09	24,6	75,4
4. Об. пшен. стол. хлѣбъ	35,82	0,22	0,25	10,08	0,21	1,07	0,40	52,15	28,3	71,7
5. Об. пшен. стол. хлѣбъ	36,25	0,20	0,23	10,63	0,17	1,03	0,38	51,30	25,3	74,7
6. Об. пшен. стол. хлѣбъ	40,07	0,20	0,29	8,87	0,25	1,27	0,38	48,85	21,3	78,7
7. Пшен. еврейск. хлѣбъ	27,38	0,18	0,21	12,09	0,17	2,10	0,24	57,74	41,6	58,4
8. Низп. сортъ ситника	42,06	0,37	0,54	12,01	0,57	1,38	0,72	42,22	23,7	76,3
9. Пшен. хлѣбъ изъ му- ки съ отрубями . .	35,96	0,93	0,46	13,28	1,29	1,74	3,13	43,00	34,1	65,9
10. Пеклевани. хлѣбъ. .	43,79	0,30	0,21	6,59	0,56	1,43	0,65	46,70	36,8	63,2
11. Ржан. хлѣбъ солдат.	40,62	0,97	0,65	8,24	1,45	1,30	1,32	45,23	29,0	71,0
12. Ржан. хлѣбъ солдат.	41,86	0,91	0,66	7,99	1,40	1,79	1,77	43,41	25,3	74,7
13. Ржан. хлѣбъ част.пек.	43,34	0,54	0,46	9,03	1,25	1,07	0,62	41,57	22,8	77,2
14. Ржан. хлѣбъ част.пек.	47,41	0,44	0,44	6,91	1,17	1,24	0,52	41,76	20,4	79,6
15. Ржан. хлѣбъ част.пек.	45,00	0,86	0,56	7,56	1,08	1,62	0,75	42,09	21,6	78,4
16. Ржан. хлѣбъ част.пек.	39,03	0,88	0,58	8,76	1,60	2,14	0,57	46,19	30,9	69,1
17. Ржан. хлѣбъ базарн.	42,55	1,05	0,44	9,64	1,30	1,45	0,44	43,06	32,4	67,6
18. Ржан. хлѣб. крестьян. Измюск. у., Харьк. г.	41,21	1,11	0,66	10,07	1,53	1,42	1,51	42,37	31,9	68,1
19. Ржан. хлѣб. крестьян. Констант. у., Полт. г.	44,94	0,70	0,56	7,17	1,60	1,25	1,34	42,27	33,6	66,4
20. Ржан. хлѣб. крестьян. Курск. губ.	39,73	0,80	0,72	8,12	1,52	1,19	1,48	46,41	37,3	62,7
21. Ржан. хлѣб. крестьян. Черниг. губ.	40,26	0,83	0,74	5,83	1,65	1,50	0,70	48,34	33,8	66,2
22. Ржан. хлѣб. крестьян. Херсон. губ.	36,80	1,27	0,58	8,39	1,78	1,79	2,59	46,69	42,3	57,7
23. Ржан. хлѣб. крестьян. Подольск. губ. . . .	42,16	0,98	0,47	6,57	1,49	1,94	2,15	44,10	40,6	59,4
24. Ржан. хлѣб. крестьян. Орловск. губ. . . .	38,87	1,09	0,76	7,76	1,54	1,46	1,36	47,05	31,1	68,9
25. Ржан. хлѣб. крестьян. Тверск. губ.	37,19	1,21	0,68	7,80	1,80	2,22	1,46	47,57	31,8	68,2
26. Ржан. хлѣб. крестьян. Смоленск. губ. . . .	38,45	1,09	0,82	7,19	1,84	1,55	0,87	48,07	33,3	66,7

*) Вычислена на молочную кислоту.

Изготовление различныхъ сортовъ хлѣба.

Ржаной хлѣбъ обыкновенный. Изготовление чернаго ржаного хлѣба для Россіи имѣетъ большое значеніе. Въ особенности большое вниманіе обращается на его изготовленіе въ войскахъ. На основаніи существующихъ на этотъ предметъ инструкцій и разъясненій къ нимъ, мы можемъ дать полное и подробное описаніе того, какъ производится хлѣбопеченіе въ войскахъ.

Инструкція особенно подчеркиваетъ необходимость пользоваться мукой только совершенно хорошаго качества, воду брать чистую, безъ запаха, хотя бы и жесткую, соли прибавлять около 4 фунтовъ на куль муки и кромѣ соли со- вѣтуется прибавлять также на куль муки отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ ф. тмина. Относительно приготовленія закваски инструкція говоритъ такъ: всыпается въ квашню 15 ф. муки и вливается туда же $\frac{1}{2}$ ведра теплой (27 по Р.) воды съ разведенными въ ней въ количествѣ $\frac{1}{8}$ ф. прессованными дрожжами или прибавкой ковшка квасной гущи. Смѣсь тщательно перемѣшивается и оставляется на однѣ сутки для закисанія. Если ни дрожжей, ни квасной гущи не имѣется, то просто оставляютъ въ тепломъ мѣстѣ на сутки жидковатое, замѣшанное на теплой водѣ тѣсто. При послѣдующихъ приготовленіяхъ тѣста на закваску оставляется въ квашнѣ нѣкоторое количество тѣста предыдущаго замѣса, въ размѣрѣ 10—11 ф. на куль муки. Закваску собираютъ въ одинъ комъ и посыпаютъ мукой. Особенно хорошо сохраняется закваска по густотѣ совершенно такая, какъ тѣсто, изъ котораго формуютъ караваи; жидкая закваска къ храненію не пригодна. При храненіи закваски дольше сутокъ къ ней надо раза два въ

сутки подмѣшивать свѣжей муки и соответственное количество воды.

Относительно расчина и потребнаго для него количества воды инструкція въ §§ 6 и 7 говоритъ текстуально слѣдующее: „Для раствора хлѣба употребляются квашни, дежи, четырехугольныя или круглыя (послѣднія предпочитаются), изъ плотнаго дерева или изъ желѣза, съ плотными деревянными крышками. Квашня четырехугольная, для 9 пудовъ муки, должна быть шириною 1 арш. 5 верш., длиною 2 арш. 4 верш. и высотой 1 арш. 5 верш.; въ квашнѣ меньшихъ размѣровъ тѣсто, при правильномъ ходѣ дѣла, уходитъ. Квашня круглая въ размѣрахъ своихъ должна соответствовать квашнѣ четырехугольной, т.-е., при вышинѣ въ 1 арш. 5 верш., имѣть около 1 арш. 14 вершк. въ діаметрѣ. Ставить квашни слѣдуетъ на невысокихъ крестообразныхъ подставкахъ; для большей чистоты необходимо ихъ закрывать, даже когда въ нихъ нѣтъ тѣста, впитную деревянными крышками. Въ видахъ сохраненія въ дежѣ тепла, необходимаго для правильнаго роста тѣста, рекомендуется покрывать ихъ въ холодныхъ помѣщеніяхъ со всѣхъ сторонъ соломенными матами или толстымъ сукномъ. Зимую муку, предназначенную для выпечки хлѣба, слѣдуетъ вносить въ пекарню за 12 часовъ до расчина, чтобы мука могла согрѣться, принявъ обыкновенную комнатную температуру.

На края квашни слѣдуетъ накладывать деревянную раму или два деревянныхъ бруска, на которые ставится проволоочное рѣшето, содержащее въ квадратномъ дюймѣ 12 клѣточекъ. Мука просѣивается сквозь это рѣшето, при чемъ твердые, не поддающіеся протиранію, комья должны быть отброшены, такъ какъ они не пригодны для хлѣбопеченія.

Для растворенія одной четверти муки необходимо имѣть на закваску готоваго тѣста не болѣе десяти фунтовъ. Закваска растворяется въ квашнѣ (дежѣ), въ которую вливается теплая вода, температурою отъ 25° до 29° Реом. Холодная вода замедляетъ броженіе тѣста; вода горячая, температурою выше 29° Реом., превращаетъ муку въ клейстеръ и этимъ препятствуетъ дѣйствию закваски. Количество употребляемой на растворъ воды находится въ зависимости отъ качества муки: сухая, вполне доброкачественная, мука

требуетъ болѣе воды и даетъ болѣе припѣка, чѣмъ мука сырая или лежалая. Во всякомъ случаѣ, количество воды, затрачиваемое на тѣстообразованіе, не должно переходить извѣстнаго предѣла, опредѣляемаго 8 ведрами *) воды на одинъ куль муки, вѣсомъ въ 6 пудовъ чистой муки, или $6\frac{1}{2}$ ведрами воды на четверть муки, вѣсомъ въ $7\frac{1}{2}$ пудовъ. Практика показала, что искусными хлѣбопеками успѣшно перерабатывается тѣсто, содержащее не болѣе $7\frac{1}{2}$ ведеръ воды на 9 пудовъ муки. Изъ указаннаго количества воды нѣкоторая часть, примѣрно около $\frac{1}{2}$ ведра, не вливается въ квашню, а оставляется: половина этого количества ($\frac{1}{4}$ ведра)—идетъ на смачиваніе рукъ во время мѣшенія тѣста, а остальная четверть ведра—на раствореніе соли.

Если взять на изготовленіе тѣста менѣе 7 ведеръ воды на куль муки, то получится хлѣбъ чрезмѣрно крутой, отличающійся мучнымъ вкусомъ, если же, съ другой стороны, перейти крайній предѣлъ (8 ведеръ воды), то получится расплывчатое тѣсто, не пригодное для формовки изъ него караваевъ отъ руки.

Распустивъ тщательно кислое тѣсто (закваску) въ водѣ, присыпаютъ къ ней половину предназначенной къ выпечкѣ муки, т.-е. $\frac{1}{2}$ четверти или полкуля муки, просѣивая ее, предварительно, сквозь проволочное рѣшето; затѣмъ просѣянная мука размѣшивается въ разведенной закваскѣ деревянными веселками до тѣхъ поръ, пока мука совершенно не распухнетъ въ водѣ. Послѣ этого, растворъ посыпается сверху мукою и квашня закрывается плотно деревянною крышкою, чтобы тѣсто могло надлежащимъ образомъ закиснуть, на что требуется до 8 часовъ времени“.

Когда расчинъ, сначала поднявшись, затѣмъ начнетъ опускаться, приступаютъ къ присыпкѣ оставшейся части муки и къ тѣстомѣшенію. Для этого въ расчинъ вливаютъ $\frac{1}{4}$ ведра воды, растворивъ въ ней всю соль и разболтавъ весь тминъ. Затѣмъ черезъ рѣшето присыпаютъ вторую половину муки и приступаютъ къ тѣстомѣшенію, при чемъ тѣсто мѣсится до тѣхъ поръ, пока руки мѣсящихъ совершенно отъ него не очистятся, т.-е., иными словами, пока

*) Ведро вмѣщаетъ въ себѣ 30 фунтовъ воды. При выпеченіи хлѣба:
а) изъ муки очень сухой слѣдуетъ брать 8 ведеръ воды на куль (9 пуд.);
б) изъ муки средней сухости— $7\frac{3}{4}$ ведеръ и в) изъ муки сырой— $7\frac{1}{2}$ ведеръ.

оно не перестанетъ липнуть къ рукамъ. При мѣшеніи тѣста слѣдуетъ, кромѣ уминанія его руками, еще переваливать небольшого размѣра комьями съ одного конца дежи къ другому и затѣмъ разглаживать. Къ окончанію процесса тѣсто въ рукѣ при сжатіи пальцевъ не ползетъ. Когда окончится мѣшеніе, верхъ тѣста сглаживается отъ краевъ къ серединѣ, чтобы оно не приставало къ стѣнкамъ дежи при подниманіи, а по серединѣ тѣста протыкается рукою до дна дежи отверстіе, для указанія окончанія восхода тѣста.

Слѣдствіемъ хорошаго мѣшенія является однообразное распредѣленіе глазковъ, или полостей, по всей массѣ хлѣбнаго мякиша въ выпеченномъ хлѣбѣ, что служитъ важнѣйшимъ признакомъ хорошаго хлѣба.

Въ хорошо промѣшанномъ тѣстѣ не должно быть и слѣдовъ муки.

Промѣшанное тѣсто оставляютъ часа на два въ покоѣ. Въ продолженіе этого времени оно снова поднимается, при чемъ сдѣланное въ серединѣ его вышеозначенное отверстіе затягивается настолько, что отъ него не остается и слѣда.

Если тѣсто во время второго броженія уже болѣе не растетъ, то оно перекисло, что можетъ произойти отъ дурной перележалой закваски или отъ дурной муки. Хлѣбъ изъ такого тѣста получится съ закаломъ.

По „Инструкціи“ для поднятія тѣста назначено два часа времени, но такъ какъ тѣсто изъ хорошей муки поднимается быстрѣе и выше, а изъ сырой медленнѣе, то для опредѣленія высоты крайняго подъема полезно имѣть небольшой деревянный кружокъ съ перпендикулярно вдѣланной въ него палочкой. Кружокъ кладется на тѣсто, а палочка продвѣвается сквозь небольшое круглое отверстіе въ крышкѣ дежи. Отъ поднятія тѣста палочка выдвигается наружу надъ дежей. Путемъ опытовъ на палочкѣ отмѣчаютъ нѣсколько дѣленій нормальнаго подъема тѣста. Впрочемъ, для опредѣленія высшей точки подъема тѣста достаточенъ и рекомендуемый „инструкціей“ способъ, а именно, когда окончится мѣшеніе, верхъ тѣста сглаживается, отъ краевъ къ серединѣ, чтобы оно не приставало къ стѣнкамъ дежи при подниманіи, а по серединѣ тѣста протыкается рукою до дна дежи отверстіе, которое затягивается настолько, что отъ него не остается и слѣда при окончаніи восхода тѣста. Нѣкоторые

практикуютъ еще такой способъ: на стѣнкѣ дежи чертятъ дѣленія.

Печь затапливается по окончаніи мѣшенія тѣста, или, если пекарня очень тепла, то въ срединѣ, и даже въ началѣ мѣшенія. Топить печь слѣдуетъ непременно высушенными дровами, положенными всякій разъ въ печь послѣ предыдущаго печенія.

На поду печи распиленные на небольшія полѣнья и мелко расколотыя дрова складываются плоскимъ костромъ въ задней части печи, по срединѣ ширины пода, и печь затапливается. Когда дрова успѣютъ сгорѣть настолько, что останутся лишь большія головни, ихъ разбрасываютъ изъ костра: сперва по бокамъ пода, а затѣмъ понемногу подвигаютъ впередъ. Угля при этомъ останется очень мало, но могутъ быть случаи, что его и совсѣмъ не будетъ. Выгребаемые изъ печи уголь и золу оставляютъ у заслонки (дверецъ), такъ какъ они отчасти способствуютъ болѣе медленному охлажденію печи.

Пока печь нагрѣвается, приступаютъ къ формованію караваевъ.

Формовка тѣста въ караваи должна производиться въ деревянныхъ чашкахъ или на лопатѣ. Посыпавъ чашку или лопату мукою, или оставшимися послѣ просѣва муки отрубями, берутъ кусокъ тѣста, вѣсомъ отъ 7 до 10¹/₂ фунтовъ, для хлѣба вѣсомъ въ 6 или 9 фунтовъ, обсыпаютъ его слегка мукою и придаютъ ему форму шара, перекладывая съ одной ладони на другую и разминая слегка руками. Шаръ этотъ кладутъ прямо на лопату, приглаживаютъ сверху мокрою рукою и сажаютъ въ печь, или же помѣщаютъ его въ деревянную чашку, приглаживаютъ сверху мокрою рукою, ставятъ на стелажі въ небольшомъ разстояніи отъ нагрѣтой хлѣбопекарной печи, и оставляютъ на полчаса въ покоѣ. Въ это время караваи увеличиваются въ объемѣ, т.-е. въ нихъ продолжается процессъ броженія. По истеченіи получасового срока караваи сажаются въ печь. Способъ формовки караваевъ при посредствѣ чашекъ слѣдуетъ употреблять предпочтительнѣе передъ способомъ формовки прямо на лопатѣ, но необходимо чашки съ тѣстомъ ставить на стелажі, въ теплое мѣсто, а отнюдь не на полъ или на окнахъ. Употребленіе же желѣзныхъ формъ для

хлѣбопеченія не разрѣшается. Въ лѣтнее время по „Инструкціи“ дозволяется печь хлѣбъ на капустныхъ листьяхъ.

Когда дрова совершенно прогорятъ, угли выгребають кочергой и размѣщаютъ по обѣимъ сторонамъ шестка, а подъ чисто выметается мокрымъ мочальнымъ помеломъ; затѣмъ бросаютъ въ печь горсть муки или отрубей, и, если мука или отруби, падая на подъ, обугливаются, то печь готова, если же они вспыхиваютъ или искрятся на подѣ, то печь горяча, въ такомъ случаѣ необходимо подъ вымести смоченнымъ помеломъ и снова повторять пробу.

Разъ посадка хлѣба въ печь началась—ее надо вести быстро и непрерывно, чтобы печь даромъ не стыла. Лопату, на которой сажаются караваи, посыпаютъ мукой. Никогда не слѣдуетъ сажать послѣдніе хлѣба слишкомъ близко къ дверцѣ печи изъ опасенія получить закалъ.

Посаженный хлѣбъ долженъ просидѣть въ печи отъ 2 до 3 часовъ, смотря по вѣсу. Такъ, хлѣбъ въ 9 ф. долженъ просидѣть въ печи 3 часа, въ 8 фунтовъ 2¹/₂ часа, въ 7 ф. 2 часа. Первые полчаса не слѣдуетъ смотрѣть хлѣбъ и открывать дверцы. Паръ, образуемый послѣ посадки хлѣба въ печь, необходимъ для процесса печенія. Вынутый изъ печи готовый хлѣбъ смазываютъ растворомъ мукою для приданія ему глянца. Въ особенности хорошій видъ получаетъ верхняя корка, если смазать ее растворомъ крахмальной муки.

Описаніе приготовленія ржаного хлѣба въ частныхъ русскихъ пекарняхъ всего ближе къ дѣйствительности мы нашли въ корреспонденціи въ свой германскій фрейгъ одного работающаго въ Россіи пѣмедкаго булочника. Изъ 125 ф. муки готовится довольно жидкая закваска и оставляется киснуть въ теченіе 8 часовъ. Затѣмъ къ ней прибавляютъ въ квашнѣ емкостью въ 30 ведеръ немного болѣе 8 ведеръ воды и 2 ф. муки, и два рабочихъ замѣшиваютъ тѣсто, которое остается въ покоѣ еще на 2¹/₂ часа. Послѣ этого промежутка времени къ нему добавляють 3 фунта соли и еще 250 ф. муки и теперь уже четверо рабочихъ отчасти веселками, отчасти руками окончательно вымѣшиваютъ тѣсто. Тѣсту даютъ еще постоять отъ 1 до 2 часовъ, формують каравай, при чемъ въ ручную старательно вымѣшиваютъ каждый изъ нихъ въ отдѣльности. Отдѣльнымъ кара-

ваямъ даютъ еще постоять съ полчаса и сажаютъ ихъ въ печь. Обычная величина печи такая, что помѣщается въ ней за-разъ 49 двадцатифунтовыхъ хлѣбовъ. Выпечка продолжается около трехъ часовъ. Передъ посадкой въ печь, а также и послѣ выемки изъ печи, караваи смазываютъ густымъ клейстеромъ; иногда сиропомъ изъ патоки.

Высшій сортъ ржаного хлѣба въ крупныхъ „русскихъ“ булочныхъ готовятъ иногда такъ: изъ 180 фунтовъ ржаной обыкновенной муки готовится закваска, которой даютъ закиснуть, какъ обыкновенно. Отдѣльно затѣмъ замѣшиваютъ тѣсто изъ 180 ф. ржаной муки, 20 ф. молотого ржаного или ячменнаго солода и 250 ф. нагрѣтой почти до кипѣнія воды. Когда это тѣсто охладится, его смѣшиваютъ съ вышеупомянутой закваской и оставляютъ подойти на 3 часа, послѣ чего окончательно замѣшиваютъ съ 3 ф. соли, 125 ф. обыкновенной ржаной муки и 125 ф. муки ржаной просѣянной (пеклеванной). Этому окончательному тѣсту передъ формованіемъ караваевъ даютъ подойти въ теченіе 2 часовъ и далѣе поступаютъ съ формованіемъ и выпеканіемъ, какъ обыкновенно.

Въ прусскихъ военныхъ хлѣбопекарняхъ ржаной хлѣбъ готовится такъ:

Закваску для прусскаго хлѣба готовятъ приблизительно такъ же, какъ и у насъ. Передъ употребленіемъ 3 клгр. ея замѣшиваютъ съ 2 л. воды и 4 клгр. муки и оставляютъ на 6 часовъ. Затѣмъ разбавляютъ 30—35 л. воды въ 38° Ц. и мѣсятъ съ 65 клгр. муки. Эту такъ-называемую главную закваску оставляютъ бродить на 5—6 часовъ. Окончаніе броженія узнается потому, что давленіе, произведенное пальцемъ на закваску, тѣстомъ не выполняется. Отъ этой главной закваски для каждого замѣса хлѣба берутъ 6 клгр., которые служатъ для изготовленія слѣдующей главной закваски, а остальное ея количество замѣшивается въ расчинъ съ 240 л. воды и 8 клгр. соли. Въ такую жидкую кашицу постепенно высыпаютъ 430 клгр. муки и мѣсятъ, какъ обыкновенное тѣсто. Броженію подвергается закваска и готовое тѣсто, но не расчинъ. Или, если называть расчиномъ главную закваску, то закваска оставляется изъ расчипа, а не изъ готового тѣста.

Хлѣбъ *пеклеванный* и вообще другіе сорта ржаного

хлѣба готовятся точно такъ же, и вся разница только въ сортѣ муки и въ прибавленіи иногда къ мукѣ тѣхъ или иныхъ специй.

Хлѣбъ *сѣрый* или *падерборнскій*. Иногда пекутъ хлѣбъ не изъ чистой ржаной муки, а смѣшивая ее съ мукой пшеничной. Не имѣя въ рукахъ точныхъ и хорошихъ русскихъ рецептовъ, ограничимся описаніемъ приготовления *падерборнскаго* и *сѣраго* хлѣба по прописямъ Макса Уленгаупта.

Падерборнскій хлѣбъ. Для двухъ печей, изъ которыхъ каждая вмѣщаетъ 88 хлѣбовъ, требуется:

270	килогр.	сѣянной ржаной муки,
100	„	пшеничной муки (второго сорта),
6	„	соли,
2	„	гречневой муки (на подсыпку),
1	литръ	масла.

5 килогр. закваски освѣжаютъ 3 литрами теплой воды и 3 килогр. ржаной муки. Когда закваска созрѣла, то къ ней прибавляютъ $\frac{2}{3}$ изъ вышеуказаннаго количества ржаной муки и перерабатываютъ эту смѣсь съ 5 ведрами (по 13 литровъ) воды (теплой), при сильномъ перемѣшиваніи, въ густое тѣсто, оставляемое на 4 часа въ покоѣ, для броженія. Затѣмъ смѣшиваютъ расчинъ съ 8 ведрами воды, послѣднею третью ржаной муки, 100 килогр. пшеничной муки и отвѣшеннымъ количествомъ соли, и смѣсь эту кладутъ въ мѣсильную машину. Готовое тѣсто изъ машины поступаетъ на столы, гдѣ его подвергаютъ дальнѣйшей обработкѣ. Около $\frac{1}{2}$ часа тѣсто должно пролежать на этихъ столахъ, пока въ немъ не появятся легкія трещины: затѣмъ его перерабатываютъ руками (мѣсятъ) и прокатываютъ въ гречневой мукѣ. Для каждаго хлѣба отвѣшиваютъ 3,250 килогр. тѣста. Когда караваи достаточно взошли, смазываютъ ихъ масломъ по бокамъ, которыми имъ придется соприкасаться въ печи, и сажаютъ на подъ печи. Печеніе производится въ продолженіе $2\frac{3}{4}$ часа. На второй день хлѣбъ вѣситъ 2,850 килогр.

Сѣрый хлѣбъ (Graubrot). На одну посадку сѣраго хлѣба нужно: 34 килогр. сѣянной ржаной муки, 25 килогр. пшеничной муки (перваго сорта), 0,5 килогр. соли и 3 ведра (39 литровъ) воды. Тѣсто готовится точно такъ же, какъ

для падерборнскаго хлѣба. съ тѣмъ лишь исключеніемъ, что вся работа производится руками. По причинѣ круглой формы этихъ хлѣбовъ и для сохраненія ихъ нѣжными и сырыми, хлѣба кладутъ для всхода въ полныя деревянныя формы, покрываемыя полотномъ, предварительно посыпаннымъ со стороны, обращенной къ хлѣбу, гречневою мукою. Печеніе производится въ продолженіе $1\frac{1}{4}$ часа. Сажаютъ хлѣба въ печь такъ, чтобы они взаимно не соприкасались. На одинъ хлѣбъ берутъ 1,3 килогр. тѣста; въсь хлѣба на второй день 1,1 килогр.

Подобный же сѣрый хлѣбъ, какъ соединяющій вкусъ почти пшеничнаго хлѣба съ большей дешевизной и большей прочностью въ храненіи хлѣба ржаного, пекутъ кое-гдѣ во Франціи, при чемъ всегда сначала готовится жидкое пшеничное тѣсто на дрожжахъ, и когда оно будетъ находиться въ состояніи полного броженія, къ нему подмѣшиваютъ муку ржаную. Хлѣбъ получается не сильно окрашенный (если ржаная мука хорошо отсѣяна), и не кислый.

Ситный (развѣсной бѣлый и полубѣлый) хлѣбъ.

Прежде всего и здѣсь укажемъ, какъ готовятъ ситный хлѣбъ въ войскахъ. Готовятъ его на закваскѣ. Закваска-же готовится такъ: въ $\frac{1}{2}$ ведра теплой (28° Р) воды разводятъ ковшъ квасной гущи или $\frac{1}{8}$ ф. прессованныхъ дрожжей, на ней размѣшиваютъ тѣсто изъ 15 ф. ржаной муки и даютъ ей лежать одинъ день въ тепломъ мѣстѣ. Этого количества закваски довольно для броженія 9 пуд. муки. Замѣсъ тѣста производится такъ: закваску прежде всего замѣшиваютъ съ $4\frac{1}{2}$ пуд. ржаной муки и $3\frac{1}{2}$ ведрами воды и оставляютъ это тѣсто киснуть на 8 часовъ, пока на его поверхности не начнутъ раздуваться въ большомъ количествѣ пузырьки углекислаго газа. Тогда къ тѣсту прибавляютъ $\frac{1}{2}$ ведра воды съ растворенными въ ней 4 ф. соли и, наконецъ, еще $4\frac{1}{2}$ пуд. муки и послѣдніе 4 ведра воды. Хорошо замѣшанному такимъ образомъ тѣсту даютъ подняться въ теченіе 2—3 часовъ, дѣлаютъ изъ него караваи и сажаютъ въ печь.

Въ частныхъ пекарняхъ изготовленіе ситнаго ведутъ по различнымъ рецептамъ. Вотъ напр. данныя относительно изготовленія ситнаго бѣлаго и полубѣлаго, полученные нами въ одной изъ Московскихъ пекарней. Въ каждый замѣсъ

берется шесть мѣшковъ или 27 пудовъ (по $4\frac{1}{2}$ пуда въ мѣшкѣ) муки. Для ситнаго высшаго сорта мука мѣшается пополамъ изъ первача и крупчатки, для ситнаго второго сорта на 3 мѣшка первача берется одинъ мѣшокъ крупчатки и для полубѣлаго развѣснаго хлѣба берется одинъ первачъ. Какая бы изъ смѣсей этихъ ни употреблялась, дѣло ведется совершенно одинаково. Тѣсто готовится на закваскѣ, которой на указанное количество муки оставляютъ отъ предыдущаго замѣса около 2 пудовъ. Къ этой закваскѣ въ прямоугольной дежѣ-корытѣ прибавляютъ около 20 ведеръ теплой воды и, тщательно перемѣшивая весломъ, присыпаютъ понемногу два мѣшка муки. Полученный расчинъ вымѣшиваютъ веселкой возможно старательно, пудрятъ мукой и, прикрывъ квашню, оставляютъ въ покоѣ, смотря по времени, на 4—9 часовъ. Когда расчинъ хорошо подойдетъ и на его поверхности образуется значительное количество лопающихся пузырей, къ тѣсту присыпаютъ остальную муку и четыре, а иногда и больше пекарей при помощи веселокъ тщательно вымѣшиваютъ тѣсто. Примѣняющіеся при этомъ приемы перемѣшиванія тѣста описать довольно трудно. В. Васильевъ въ своей книгѣ „Булочное и хлѣбопекарное производство“ работу эту описываетъ такъ:

„Перемѣшиваніе совершается помощью деревянныхъ веселъ, при чемъ двое или трое пекарей сначала порознь и съ разныхъ сторонъ квашни запускаютъ каждый свое весло по стѣнкѣ квашни до ея дна и выворачиваютъ его на поверхность, въ то же время передвигаясь впередъ вокругъ квашни; промѣшавъ такимъ способомъ края, переходятъ къ серединѣ; для этого одинъ изъ пекарей опускаетъ свое весло въ центръ до дна квашни. а двое другихъ скрещиваютъ свои весла около перваго, внутри тѣста, и равномерно обходятъ одновременно вокругъ квашни, постепенно опуская ручки веселъ, вслѣдствіе чего перемѣшиваются всѣ слои тѣста. Сдѣлавъ такимъ образомъ нѣсколько круговъ вокругъ квашни по солнцу, добавляют небольшое количество муки, просѣивая его въ квашню сквозь сито, и очистивъ весла ножомъ, снова начинаютъ вымѣшиваніе, двигаясь уже противъ солнца. Движеніе вокругъ квашни въ началѣ происходитъ довольно быстро и, съ постепеннымъ замачиваніемъ добавленной муки и густѣніемъ тѣста, все болѣе и болѣе замедляется“.

Когда вымѣшиваніе тѣста можно считать законченнымъ, дежу снова закрываютъ и тѣсту даютъ окончательно подойти, на что требуется отъ 1 до 3 часовъ. Изъ подошедшаго тѣста формуютъ караваи. Тѣсто для этого при изготовленіи развѣсного хлѣба на глазъ, а при изготовленіи ситнаго, продающагося поштучно, прикидкой на вѣсы дѣлится на опредѣленной величины комки и каждый такой комокъ на столѣ, посыпанномъ мукою, вымѣшивается руками (въ нѣкоторые сорта ситнаго при этомъ или прибавляютъ сдобу—разведенную въ водѣ патоку—или изюмъ) и формуется въ шарообразный комокъ, помѣщаемый затѣмъ въ деревянную чашку. Комокъ долженъ быть меньше чашки кругомъ приблизительно на $\frac{3}{4}$ вершка. Часть тѣста въ той булочной, данными которой мы пользуемся, формуется въ видѣ витыхъ (заплетаются двѣ продолговатыхъ полоски тѣста), небольшихъ продолговатыхъ караваевъ и т. п. Эти болѣе мелкія булки укладываются на желѣзныхъ или деревянныхъ листахъ или доскахъ. Чашки съ тѣстомъ ставятъ въ сторону на полки, покрываютъ полотенцами и тѣсту даютъ въ теченіе часа подойти.

При описанномъ способѣ работы особое значеніе придается формовкѣ, ибо она связывается съ ручнымъ вымѣшиваніемъ тѣста. Веселками тѣста вполне хорошо вымѣсить нельзя, въ немъ остаются комки и они все цѣликомъ должны быть при ручной обработкѣ уничтожены.

За тѣстомъ въ чашкахъ надо внимательно слѣдить. Точно сказать, сколько времени его надо выдерживать, нѣтъ возможности—тутъ многое зависитъ отъ сорта муки, качества закваски, величины караваевъ и всего болѣе отъ температуры помѣщенія. Слишкомъ сильный подъемъ тѣста настолько же нежелателенъ, какъ и слишкомъ малый. Если въ послѣднемъ случаѣ можетъ получиться тяжелый, мало ноздреватый хлѣбъ, то въ первомъ, почти навѣрное, мы будемъ имѣть потресканную верхнюю корку.

Выстоявшееся въ чашкахъ тѣсто сажаютъ на деревянной лопаткѣ въ печь. Черезъ $\frac{1}{2}$ часа послѣ посадки караваи сверху при помощи мочальнаго помазка на длинной деревянной ручкѣ смазываютъ болтушкой изъ хорошей пшеничной муки и воды или слабенькаго сиропа. Передъ вынутіемъ хлѣба изъ печи (минуть за 5) смазываніе повто-

ряется, но уже жидкимъ картофельнымъ клейстеромъ (на двѣ бутылки воды $\frac{1}{2}$ ф. картофельной муки)“.

Время выдержки хлѣба въ печи, кромѣ температуры ея, зависитъ въ сильной степени отъ величины караваевъ. Пятифунтовые ситные выпекаются обычно за $1\frac{1}{2}$ —2 часа, десятифунтовые за 2—3 часа.

Буллы булки разнаго рода.

Изготовленіе булокъ требуетъ значительно большаго искусства, чѣмъ хлѣба вѣсового, и не всякій „пекарь“ можетъ быть „булочникомъ“. Для булокъ рѣдко когда употребляютъ пшеничную муку одного какого либо сорта; обыкновенно каждая булочная приготавливаетъ свою смѣсь различныхъ сортовъ пшеничной муки, стремясь ввести въ нее возможно больше дешевыхъ сортовъ, и въ то-же время получать издѣлія высшаго качества. Составленіе муки такъ, чтобы булки всегда получались совершенно одинаковаго качества, требуетъ значительнаго искусства. Каждая перемѣна въ составѣ смѣси (точнѣе, въ качествахъ смѣси) требуетъ измѣненій въ приѣмѣ выдѣлки булокъ: мѣняется пропорція воды, время выпеканія хлѣба и т. д. Составы смѣсей мы приводить не будемъ, разнообразіе ихъ безконечно. Вначалѣ изъ смѣси муки, обыкновенно, готовится однообразное тѣсто, такъ сказать „основное“, а затѣмъ изъ него уже прибавкой различнаго рода и въ различныхъ пропорціяхъ „сдобы“ получаютъ тѣсто: 1) французское, 2) розончиковое (розовое), 3) соленое, 4) сладкое и 5) слоеное.

При работѣ на дрожжахъ „основное“ тѣсто готовятъ такъ: въ полуведрѣ тепловатой (24^0) воды разводятъ $\frac{3}{8}$ ф. дрожжей и на ней замѣшиваютъ тѣсто изъ $1\frac{3}{4}$ или немного менѣе пуда муки. Вымѣшиваютъ тѣсто особенно тщательно, запудриваютъ мукой, покрываютъ полотенцемъ и даютъ постоять въ теченіе приблизительно часа въ тепломъ мѣстѣ, пока на поверхности опары не появятся вздутія и трещинки. Тогда опару перемѣшиваютъ еще съ полуведромъ воды, въ которомъ растворено немного болѣе $\frac{1}{4}$ ф. соли. Если тѣсто получится жидковатое, то въ него подбавляютъ муки, простаиваемой постепенно, не переставая мѣсить тѣсто, черезъ сито. Затѣмъ тѣсту даютъ еще разъ подняться (1 — $1\frac{1}{4}$ часа). Сколько времени давать бродить тѣсту — вопросъ опыта.

искусный булочникъ узнаеть конецъ полезнаго броженія по внѣшнему виду.

Изъ хорошо подошедшаго „основного“ тѣста затѣмъ выдѣлываютъ уже всѣ нами перечисленные спеціальные сорта тѣста.

Для полученія французскаго тѣста на 100 фунтовъ тѣста основнаго прибавляется 2 ф. сахарнаго песку, $1\frac{3}{4}$ ф. масла и отъ 5 до 8 яицъ.

Для полученія розончиковаго тѣста на 100 ф. основнаго тѣста прибавляется 4 ф. сахарнаго песку и 2 ф. топленаго русскаго масла и 15 яицъ.

Соленое тѣсто получаютъ прибавленіемъ 12 золотниковъ соли и 12 золотниковъ сахарнаго песку на каждыя 10 фунтовъ основнаго тѣста.

Сладкое тѣсто получаютъ, смѣшавъ 100 фунт. основнаго тѣста съ 10 ф. сахарнаго песку, 8 фунт. масла, 60 яйцами и 24 зол. кардамона.

Для полученія булочнаго слоенаго тѣста, наконецъ, на 30 ф. основнаго тѣста прибавляютъ $2\frac{1}{2}$ сахарнаго песку, и $6\frac{1}{2}$ ф. масла.

Для сахарнаго тѣста на 100 ф. тѣста основнаго прибавляется 4 ф. сахара и 4 ф. масла.

Всѣ сорта тщательно вымѣшиваются, при чемъ прибавляютъ къ нимъ (кромѣ французскаго тѣста) понемногу муки и затѣмъ имъ даютъ нѣкоторое время выстояться. Затѣмъ каждое тѣсто рѣжется на нужнаго вѣса куски, и изъ нихъ формуется различнаго рода булки.

Изъ французскаго тѣста приготовляются французскія булки, изъ розончиковаго—розончики, накладныя, подковки, рогульки, мучныя и т. п. Изъ соленаго тѣста—батоны, польскія, соленья. Изъ сладкаго—плюшки, шнеки, вѣискія подковки, сухари. Изъ слоенаго—различныя слоенныя и варшавскія подковки.

Не нужно думать, чтобы приведенными нами 6 сортами ограничивалось число сортовъ булочнаго тѣста, изготовляемаго изъ основнаго, далеко нѣтъ, въ нѣкоторыхъ булочныхъ число сортовъ разновидностей тѣста, приготовляемаго изъ основнаго, доходитъ до 25. Между собою эти сорта различаются содержаніемъ масла, сахара, яицъ или прибавкой какихъ либо ароматическихъ и красящихъ веществъ.

Мы совершенно не можемъ разбирать, какимъ образомъ формуются всѣ разнообразнаго фасона и вида булки, укажемъ только на нѣкоторые приемы формованія. Такія булки, какъ накладныя, соленыя и т. п., состоящія изъ отдѣльных частей или скибокъ, приготавливаются слѣпливаніемъ отдѣльных комковъ тѣста. Розончики, вѣнскія булки готовятся изъ блинчика изъ тѣста, у котораго края загибаются внутрь. На мучной дѣлаютъ поперекъ продолговатаго пирожка изъ тѣста прорѣзы ножомъ, которые при выпеканіи дадутъ характерныя дорожки. На французскихъ булкахъ для образованія продольнаго отворота (шлюса, какъ говорятъ булочники) производится также прорѣзъ ножомъ, но болѣе глубокий и продольный. Витыя свиваются изъ двухъ полосъ тѣста. Шнеки готовятся такъ: тѣсто раскатываютъ на столѣ въ видѣ ленты шириною около $\frac{1}{2}$ арш., длиною аршина полтора и толщиною около $\frac{1}{2}$ дм., смазываютъ растопленнымъ масломъ помощью кисти, посыпаютъ макомъ и осторожно закатываютъ задній длинный край до передняго, который слегка натягиваютъ и прищипываютъ къ послѣднему обороту. Скатанный валикъ разрѣзаютъ поперекъ на куски шириною около 1 дм., каждый кусокъ придавливаютъ по его длинѣ тонкой скалкой, вслѣдствіе чего прослойка изъ мака выдавливается на поверхность: готовые куски укладываются на листъ и смазываются масломъ.

Сформованныя булки кладутся или прямо на противни, на которыхъ затѣмъ поступаютъ въ печь, или, если въ печи ихъ будутъ размѣщать прямо на поду, на деревянные, покрытыя полотенцемъ доски. И въ томъ и въ другомъ случаѣ ихъ кладутъ такъ, чтобы булки другъ съ другомъ не соприкасались, и не портилась-бы ихъ форма.

Незадолго до посадки въ печь поверхность издѣлій изъ сахарнаго и слоенаго тѣста смазывается яйцомъ помощью плоской кисти, а изъ розоваго тѣста—водою, помощью мочальнаго помазка; послѣ этого нѣкоторыя издѣлія изъ сахарнаго тѣста посыпаются миндалемъ, который часто замѣняютъ орѣхами, при чемъ какъ миндаль, такъ и орѣхи предварительно измельчаютъ на столѣ помощью тонкой скалки. Нѣкоторыя издѣлія изъ розоваго тѣста, какъ напр. подковки, еврейскія, посыпаются макомъ.

Въ печь издѣлія садятся послѣ того, какъ еще разъ

хорошо подойдутъ въ формованномъ видѣ. Если выпекается за-разъ различный товаръ, то посадку въ печь ведутъ въ такомъ порядкѣ: розончиковое тѣсто (кромѣ мелкаго, копѣчнаго товара), сахарное, слоеное и, наконецъ, по мѣрѣ освобожденія печи, французское и соленое, а также копѣчные розончики. Когда верхняя корка достаточно подрумянится, листы съ готовымъ товаромъ вынимаются изъ печи, и булочки съ листовъ спускаютъ на столъ, а въ печь вставляютъ новые листы. Операция выемки и посадки въ печь должна производиться какъ можно быстрѣе, чтобы не студить напрасно печи. Для вынеканія булокъ изъ розоваго тѣста идетъ отъ 10 до 16 минутъ. Когда всѣ булки изъ розончиковаго тѣста будутъ частью выпечены, частью посажены въ печь, на освобождающіяся мѣста сажаютъ листы съ издѣліями изъ тѣста сахарнаго и слоенаго. Для вынеканія ихъ въ виду того, что печь уже нѣсколько остыла, идетъ отъ 12 до 20 минутъ. Издѣліямъ этимъ даютъ обыкновенно охладиться на тѣхъ листахъ, на которыхъ они находились въ печи.

Если предполагается печь также и товаръ изъ французскаго тѣста, то листы со сладкимъ и слоенымъ товаромъ размѣщаютъ въ печи такъ, чтобы оставить совершенно свободнымъ подъ печи, на который непосредственно и сажаютъ издѣлія изъ французскаго и соленаго тѣста.

Для калачей берется та же, обыкновенно, смѣсь муки, что и для вышеперечисленныхъ случаевъ, но тѣсто замѣшивается болѣе жидко (на ведро воды около 70 фунтовъ муки). Прежде всего въ ведрѣ воды распускаютъ $\frac{3}{4}$ ф. прессованныхъ дрожжей и $\frac{3}{4}$ ф. соли и затѣмъ на ней замѣшиваютъ муку сразу изъ всѣхъ 70 ф. муки. Тѣсту даютъ хорошо подняться и затѣмъ рѣжутъ его на куски по 6 лотъ въсомъ въ каждомъ.

Для формовки трехкопеечныхъ калачей берутъ по 2 куса, скатываютъ въ продолговатый комокъ, концы котораго утоняютъ раскатываніемъ одновременно обѣими ладонями, затѣмъ эти тонкіе концы заворачиваютъ вверхъ и соединяютъ; среднюю часть приплюсцовываютъ ладонью. Сформованный такимъ образомъ калачъ перекладываютъ на доску, посыпанную мукой. Когда все тѣсто будетъ переработано, у всѣхъ калачей надрѣзаютъ среднюю толстую часть такъ, что получается подобіе губы, которую заворачи-

ваютъ кверху, посыпаютъ мукой и вновь отворачиваютъ книзу. Пятикопеечные калачи готовятся точно такъ же, но только формуются не изъ двухъ, а изъ трехъ кусковъ.

Если калачи пекутъ одновременно съ другимъ булочнымъ товаромъ, то въ печь ихъ сажаютъ всего раньше.

Вѣнскій молочный хлѣбъ. Расчинъ готовится изъ 6 клгр. лучшей крупитчатой муки, 500 гр. прессованныхъ дрожжей, 5 литровъ воды и 5 литровъ молока (и вода и молоко должны имѣть температуру въ 25° по Ц.). Когда расчинъ хорошо подойдетъ, къ нему прибавляютъ 10 литровъ молока при 15° Ц., 500 гр. сахару, 200 гр. соли и 29 клг. (приблизительно) той же пшеничной муки. что бралась на расчинъ. Тѣсто старательно замѣшиваютъ, даютъ подыматься въ теченіе $\frac{3}{4}$ часа, раскатываютъ нѣсколько разъ, снова оставляютъ въ покоѣ подыматься на $\frac{1}{2}$ часа и, наконецъ, дѣлятъ на равныя по вѣсу куски по 40—60 гр. вѣсомъ, придаютъ имъ шаровую форму и опять оставляютъ въ покоѣ на $\frac{1}{4}$ часа. Послѣ этого окончательнаго періода броженія изъ каждого шарика тѣста формуютъ розончики (Zemmel) или имъ подобныя булочки, даютъ имъ въ теченіе $\frac{1}{4}$ часа постоять и сажаютъ въ печь при температурѣ въ 200°.

Англійскій хлѣбъ. Закваска готовится изъ развареннаго и стертаго съ небольшимъ количествомъ вареной же муки картофеля съ прибавкой жидкихъ пивныхъ дрожжей. Закваска считается готовой, когда изъ нея перестанетъ выдѣляться углекислый газъ. Далѣе изъ половины предназначенной для замѣски муки и всей нужной на замѣску воды готовится жидкое тѣсто, которое и смѣшивается съ закваской. Остальная мука, соль и сахаръ примѣшиваются послѣ того, какъ это первоначальное тѣсто хорошо подойдетъ. Если въ булочной употребляютъ муку какъ изъ мягкихъ, такъ и изъ твердыхъ породъ пшеницы, то на закваску и на первоначальное тѣсто употребляютъ муку твердыхъ породъ, а на послѣднее прибавленіе—муку породъ мягкихъ.

Американскій хлѣбъ. New England Brot. Вотъ составныя части тѣста этого сильно на новомъ континентѣ распространеннаго хлѣба: 12 $\frac{1}{2}$ литровъ воды, 3,4 литр. молока, 260 гр. прессованныхъ дрожжей, 0,25 литра мальць-экстракта, 670 гр. масла или жира, 445 гр. соли. 29 клгр. пшеничной крупчатки.

Соленые крендели (Salzbrezel). Готовятъ тѣсто изъ 15 клгр. муки, 600 гр. прессованныхъ дрожжей и 4—5 литровъ теплой воды: часто сначала готовятъ совершенно жидкое тѣсто только изъ части муки и подбавляютъ остальную муку только послѣ того, какъ первоначальный жидкій расчинъ хорошо подойдетъ. Послѣ подхода тѣсто мѣсятъ съ прибавкой насыщеннаго раствора 120—150 гр. поваренной соли и въ концѣ-концовъ повторнымъ раскатываніемъ доводятъ до очень плотнаго состоянія. Консистенція тѣста (если надо, то, чтобы ея добиться, къ тѣсту прибавляютъ муки) должна быть такая, какъ воска. Этому тѣсту даютъ $\frac{1}{2}$ часа подойти, формуютъ изъ него крендели и опускаютъ ихъ въ котелъ емкостью въ 20—25 литровъ съ кипящей водой. Крендели идутъ сначала на дно, но минуты черезъ двѣ всплываютъ наверхъ. Ихъ тогда сейчасъ же вынимаютъ дуришлагомъ и кладутъ на деревянную рѣшетку, чтобы могла стечь излишняя вода. Черезъ полчаса крендели можно сажать въ печь. Иногда ихъ передъ посадкой въ печь вываливаютъ въ мелкой столовой соли, иногда же смачиваютъ при помощи кисти сверху насыщеннымъ солянымъ растворомъ уже въ печи, передъ самой выемкой. Въ виду того, что погруженіе въ кипящую воду вызываетъ побѣленіе муки, Salzbrezeln можно печь и не изъ самыхъ высокихъ сортовъ крупчатки.

Ячменный хлѣбъ. Его можно готовить только на закваскѣ, а не на дрожжахъ, такъ какъ слишкомъ сильно развившееся броженіе въ виду слабости клейковины ячменной муки даетъ хлѣбъ совершенно неудовлетворительный. Для того, чтобы приготовить тѣсто изъ 25 клгр. ячменной муки поступаютъ такъ: 3 клгр. хорошей закваски пшеничнаго тѣста разводятъ въ 6—8 литрахъ воды, достаточно горячей, но не кипящей, и замѣшиваютъ на этой болтушкѣ съ ячменной мукой довольно, но не слишкомъ, крутое тѣсто, которому и даютъ подойти до тѣхъ поръ, пока углубленіе, произведенное въ тѣстѣ надавливаніемъ пальцемъ, не будетъ заполняться сколько нибудь въ короткое время.

На этомъ расчинѣ, 8—9 литрахъ воды и нужномъ количествѣ муки готовятъ второй расчинъ значительно болѣе жидкій, чѣмъ первый и даютъ ему подойти, но очень немного. Наконецъ, прибавляютъ остальную муку и замѣшиваютъ окончательно очень крутое тѣсто. Подходить ему

даютъ самую малость и сейчасъ же формуютъ въ каравай, которые никоимъ образомъ не должны быть тяжелѣе 5—6 фунтовъ.

Овсяный хлѣвъ. Приготавливается точно такъ же, какъ только что описано для хлѣба ячменнаго, но только, конечно, изъ овсяной муки и закваски берется въ полтора или два раза больше.

Кукурузный хлѣвъ. Изъ чистой маисовой муки хлѣба собственно не приготавлиютъ, такъ какъ онъ вышелъ бы слишкомъ сухимъ и быстро черствѣющимъ. Поэтому въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ приготавливаютъ лепешки, называемыя „Johnny Cake“. Эти лепешки, приготавлиаемыя почти въ каждомъ домашнемъ хозяйствѣ, составляютъ обыкновенную пищу народа. Дрожжи и закваска при этомъ не употребляются. Смѣшиваютъ равные объемы маисовой муки и кислаго молока и прибавляютъ къ кашницѣ немного очищеннаго поташа. Смѣсь этихъ веществъ быстро выпекается въ жестяныхъ формахъ, высотой въ 1—1½ дюйма. Углекислота, выдѣляющаяся изъ массы, придаетъ тѣсту надлежащую рыхлость, и получается лепешка толщиной въ 2 или 3 дюйма, которую ѣдятъ въ тепломъ видѣ.

Иногда примѣшиваютъ къ маисовой мукѣ пшеничную муку; Steamed corn-bread, напр., приготавливается слѣдующимъ образомъ: 2 объема маисовой муки и 1 объемъ пшеничной муки смѣшиваютъ съ 2 объемами кислаго молока и ½ объема патоки. Къ смѣси прибавляютъ соды и поваренной соли въ надлежащей пропорціи, даютъ подойти въ продолженіе двухъ часовъ при умеренной температурѣ, и пекутъ въ продолженіе часа.

Хлѣвъ, приготавливаемый на дрожжахъ изъ смѣси маиса съ пшеничною мукою, отличается необыкновенною сухостью, и можетъ быть поэтому потребляемъ только въ свѣжемъ видѣ.

Въ послѣднее время практикуется еще такой способъ предварительной обработки кукурузной муки одной или въ смѣси съ мукой пшеничной: мука въ сосудѣ съ двойными стѣнками, между которыми пропускается паръ, нагревается до 40° Ц. и къ ней постепенно при помѣшиваніи прибавляютъ равное по вѣсу количество воды. Полученную однородную массу нагреваютъ до 80° и затѣмъ оставляютъ въ аппаратѣ простывать на 12 часовъ, пока она не приметъ

температуры въ 28° — 30° Ц. Далѣе изъ части этой массы съ пшеничной закваской готовится расчинъ, а оставшая часть оставляется для изготовленія окончательнаго тѣста.

Хлѣбъ Грэгема (Graham-Brot).

Мы подробно разбирали уже значеніе присутствія въ хлѣбѣ отрубей. Съ легкой руки Либиха было предложено не мало способовъ для изготовленія хлѣба съ отрубями, но большинство изъ нихъ стремилось при этомъ получить хлѣбъ по возможности такого же качества, какъ и изъ муки безъ отрубей. Это, быть можетъ, и служило главной причиной неуспѣха подобнаго рода опытовъ. Американскій докторъ Silvestre Graham пошелъ совершенно по другой дорогѣ и его „Graham-Brot“ привился и потребляется въ Германіи, Англіи и Америкѣ въ довольно значительной степени главнымъ образомъ лицами, страдающими вялою дѣятельностью кишекъ. Хлѣбъ этотъ готовится изъ не слишкомъ мелко смолотой вмѣстѣ съ отрубями пшеницы твердыхъ сортовъ. Стараятся не хранить долго муку, а пускать ее въ дѣло возможно скорѣе. Изъ муки на теплой водѣ замѣшивается тѣсто, его *безъ прибавленія закваски или дрожжей* формуютъ въ каравайчики вѣсомъ по $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ и 1 фунтъ, каравайчикамъ даютъ постоять въ тепломъ мѣстѣ въ теченіе 3—4 часовъ, а затѣмъ сажаютъ въ печь. Хлѣбъ получается съ виду очень плотный, но долго не черствѣющій и съ очень пріятнымъ и совершенно особеннымъ запахомъ и вкусомъ.

Хлѣбъ Межъ-Мурье. Упоминавшійся уже нами французскій техникъ — ученый Межъ-Мурье, пропагандируя хлѣбъ съ отрубями, старался добиться того, чтобы хлѣбъ не получался сильно окрашеннымъ, такъ какъ онъ темную окраску хлѣба приписываетъ главнымъ образомъ, если не исключительно, цереалину, заключающемуся въ отрубяхъ. Межъ-Мурье выработалъ цѣлый рядъ способовъ приготовленія хлѣба съ отрубями почти совершенно не окрашеннаго, но всѣ эти способы, за исключеніемъ послѣдняго, влѣдствіе сложности и введенія въ тѣсто винной кислоты на практикѣ примѣненія не получили. Мы ограничимся поэтому описаніемъ одного только послѣдняго способа, далеко не лучшаго, но наиболѣе простаго и могущаго имѣть примѣненіе. Мука по Межъ-Мурье просѣиваніемъ дѣлится на тонкую муку — fleur (40%), бѣлую крупу — gruaux

blancs (38⁰/о), черную крупку — gruaux bis (8⁰/о) и отбрасываемые отруби—sons (15⁰/о). Изъ тонкой муки готовятъ закваску. Крупку черную разводятъ въ крѣпкомъ водномъ растворѣ поваренной соли и протираютъ черезъ сито. Сквозь сито при этомъ проходитъ свернувшійся подъ дѣйствіемъ сояного раствора цереалинъ и крахмалистыя части крупки, а древесинныя части остаются поверхъ сита. На этой мучнистой жидкости разводятъ бѣлую крупку и закваску и замѣшиваютъ на ней тѣсто изъ бѣлой крупки. Тѣсту даютъ нѣсколько подняться, но не оставляютъ слишкомъ долго и не позволяютъ температурѣ подыматься выше 25⁰.

Хлѣбъ Галлавардена. Докторъ Галлаварденъ предлагаетъ въ замѣну способа Межъ-Мурье поступать такъ: отруби отдѣльно кипятятъ въ водѣ въ теченіе 1/2 часа, беря на 1 вѣс. часть отрубей 4 вѣс. части воды. Полученную массу протираютъ черезъ сито и на этой жидкости далѣе, когда она остынетъ, замѣшиваютъ тѣсто изъ муки лишенной отрубей. Цвѣтъ полученнаго такимъ образомъ хлѣба совершенно бѣлый, но онъ богаче, чѣмъ обыкновенный, и бѣлковыми веществами, и углеводами (другими, кромѣ крахмала), и фосфорнокислыми солями.

Клейковинный хлѣбъ. Для больныхъ сахарной болѣзнью готовится клейковинный хлѣбъ съ содержаніемъ бѣлковыхъ веществъ въ 4 раза большимъ, чѣмъ въ обыкновенномъ хлѣбѣ и съ содержаніемъ крахмала значительно меньшимъ. Изготавливаютъ его изъ пшеничной муки, изъ которой большая часть крахмала вымыта обычнымъ способомъ, промываніемъ тѣста подъ струей воды въ мѣшкѣ изъ кисеи или другой рѣдкой ткани. Приведемъ анализы клейковиннаго хлѣба и клейковинныхъ сухарей Мюнхенскаго булочника Зейделя и для сравненія данныя для вѣнскихъ розончиковъ.

	Воды. °/о	Бѣлк. вещ. °/о	Жиры °/о	Углево- довъ °/о	Клѣт- чатки °/о	Золы °/о
Клейков. сухари	5,27	24,89	16,52	44,86	0,21	3,26
„ „ хлѣбъ	25,94	23,71	0,56	48,03	0,18	1,55
Царск. розончик. . . .	23,84	8,44	0,34	65,47	0,22	1,39

Хлѣбъ изъ сухарей. Въ войскахъ имѣется запасъ ржаныхъ сухарей и галетъ. Запасъ этотъ долженъ быть время отъ времени возобновляемъ. Для утилизаціи этихъ сухарей и галетъ предлагается выпекать изъ нихъ хлѣбъ, съ прибавкой къ нимъ на каждый пудъ сухарей или галетъ 2 пудовъ ржаной муки. Поступаютъ при этомъ такъ: берутъ 2 п. муки, 1 п. сухарей или галетъ и 3 ведра воды. Изъ части муки обычнымъ способомъ готовится закваска. Сухари или галеты складываются въ квашню и первые въ теченіе 15, а вторые въ теченіе 36 часовъ размачиваются въ водѣ, наливаемой въ квашню такъ, чтобы она только покрывала сухари или галеты. Къ концу времени, назначеннаго на размоканіе сухихъ продуктовъ, ихъ въ квашнѣ веселками тщательно перемѣшиваютъ съ водой, прибавляя ее еще, если надо, пока не получится совершенно однородная изъ нихъ каша. Эту массу затѣмъ замѣшиваютъ съ закваской и остальной мукой въ обыкновенное тѣсто и далѣе формуютъ изъ него караваи и выпекаютъ, какъ обыкновенно.

XI.

Приготовление хлѣба изъ цѣлаго зерна.

Чрезвычайно заманчивой является задача полученія тѣста и изъ него хлѣба изъ цѣлаго зерна, безъ предварительнаго его перемалыванія. Техники многократно пытались рѣшить этотъ вопросъ, преслѣдуя съ одной стороны удешевленіе производства, а съ другой цѣли гигиеническія. Въ мукѣ сравнительно трудно булочнику увидѣть подмѣси и онъ часто, совершенно не зная того, употребляетъ въ дѣло муку вредную для здоровья. съ примѣсью напр. спорыньи. Существуетъ не мало способовъ изготавленія тѣста изъ не перемолотаго зерна, но въ сущности ни одинъ изъ нихъ не даетъ вполнѣ хорошихъ результатовъ. Мы остановимся на краткомъ разборѣ только самаго перваго по времени способа Сезиля и его видоизмѣненія, предложеннаго Заринымъ, а также давшаго сравнительно хорошіе результаты способа рижскаго купца Гелина.

Способъ Сезиля примѣнялся во время осады Парижа пруссаками.

Прежде всего Сезиль вымачиваетъ зерновой хлѣбъ въ водѣ и, когда онъ разбухнетъ, пропускаетъ его сначала на терочный цилиндръ, а затѣмъ на цилиндръ съ рашпильной поверхностью. Во время этого пропуска съ зерна обдирается наружная оболочка. Ободранное зерно, во время этой операціи потерявшее около 5⁰/₁₀₀ своего вѣса, складывается въ кадку и наливается бродильнымъ растворомъ, полученнымъ разведеніемъ при 30⁰—35⁰ Ц. 1 вѣс. ч. закваски въ 4 частяхъ воды. Вымачиваніе зерна въ этой жидкости считается законченнымъ, когда оно начнетъ легко раздавливатьсѣ ме-

жду пальцами. Такое зерно пропускаютъ между вальцами и затѣмъ замѣшиваютъ, какъ обыкновенно, въ тѣсто.

Русскій изобрѣтатель Заринъ измѣнилъ способъ Сезиля, прежде всего не обдирая зерно, а ограничиваясь его тщательнымъ обмываніемъ и, затѣмъ, вымачивая зерно не въ бродильной жидкости, въ которой зерно легко закисаетъ, а въ чистой водѣ. Послѣ вымачиванія зерно раздавливается пропусканіемъ черезъ вальцы два раза и затѣмъ изъ полученной массы на водѣ, оставшейся отъ вымачиванія и содержащей нѣкоторыя выщелоченныя изъ зерна растворимыя составныя его части, замѣшивается и закваска, и тѣсто. По способу Зарина нѣкоторое время работали двѣ пекарни въ Москвѣ и одна въ Саратовѣ, но дѣло не привилось, хотя отзывы о качествѣ хлѣба и были въ общемъ благопріятныя. Лабораторія технического комитета интендантскаго управленія, изслѣдуя хлѣбъ Зарина, вынесла слѣдующія заключенія:

1) Зерновой хлѣбъ заключаетъ въ себѣ воды—испеченный въ короваяхъ 44,7⁰%, а въ формахъ—46,6⁰%, мучной-же имѣетъ въ себѣ воды 44,7⁰%.

2) Зерновой хлѣбъ, при одинаковомъ объемѣ, тяжелѣе мучного хлѣба, въ отношеніи какъ 1: 1,39.

3) Зерновой хлѣбъ изъ 30 разъ 20 получался съ избыточнымъ присутствіемъ нераздавленного зерна и оказался съ закаломъ изъ 30 разъ—16.

4) Припекъ зернового хлѣба оказался въ среднемъ выводѣ 45—49⁰%, въ хлѣбѣ-же изъ муки интендантскаго заготовленія средній припекъ слѣдуетъ принять въ 44,28⁰%, т.-е. на 0,75—4,75⁰% менѣе, чѣмъ въ хлѣбѣ, испеченномъ изъ зерна.

5) Зерновой хлѣбъ и мучной въ пространствѣ, насыщенномъ парами, плѣсневѣютъ одновременно, на 7-й день; при храненіи ихъ на открытомъ воздухѣ плѣсень на мучномъ хлѣбѣ появляется на 22-й день, а на зерновомъ — на 25-й день.

6) Способъ зернового хлѣбопеченія требуетъ весьма тяжелой и усиленной работы, преимущественно при давленіи зерна машиною, которая давитъ одинъ пудъ зерна въ 16 минутъ, при 4—6 рабочихъ, смѣняющихся попарно. Та-же машина, приводимая въ движеніе паромъ, раздавливаетъ отъ 7 до 15 пудовъ въ часъ.

7) При способѣ зернового хлѣбопеченія есть возможность удаленія изъ зерна различныхъ примѣсей, непитательныхъ веществъ, пустого зерна, спорыньи и проч., что имѣетъ существенное значеніе въ дѣлѣ приготовления хорошаго и питательнаго хлѣба.

По способу купца Гелина зерно также первоначально размачивается, а для нѣкоторыхъ сортовъ хлѣба и обдирается, а затѣмъ прямо превращается въ тѣсто въ особой машинѣ, изображенной на рис. 101. Размоченное зерно засыпается въ воронку *а* и изъ нея попадаетъ въ простран-

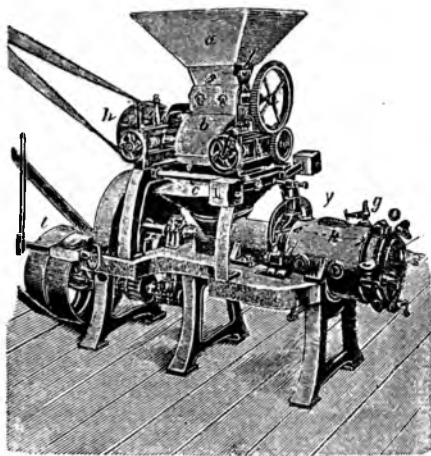


Рис. 101. Машина Гелина.

ство между вращающимся рифленнымъ вальцемъ и кожухомъ *б*. Измельченное, раздавленное здѣсь зерно далѣе падаетъ въ воронку *е* и изъ нея попадаетъ въ горизонтальный цилиндръ *у*, на большей своей части окруженный кожухомъ *к*, по которому циркулируетъ паръ или горячая вода. Внутри цилиндра *у* вращается улиткообразная мѣшалка, приводимая во вращеніе отъ передачи *д*. Въ цилиндръ *у*, если надо,

подается вода (все зависитъ отъ степени предварительнаго размачиванія зерна) и упомянутая нами мѣшалка растираетъ зерно въ тѣстообразную массу и протираетъ ее затѣмъ черезъ сито *ф*, закрывающее выходъ изъ цилиндра *у*. Черезъ это сито тѣсто въ видѣ отдѣльныхъ нитей или червячковъ падаетъ въ подставленное корыто. Затѣмъ къ нему прибавляютъ отдѣльно приготовленной закваски и всю массу мѣсятъ на обычныхъ тѣстомѣсильныхъ машинахъ и вообще далѣе поступаютъ, какъ обыкновенно. Зерновой хлѣбъ Гелина имѣетъ очень красивую коричневую, необыкновенно хрупкую корку и мякишъ сѣраго цвѣта. Сохраняется этотъ хлѣбъ, яковы, лучше выпеченнаго изъ муки.

Въ послѣднее время способъ Гелина проникъ во Францію и Бельгію и здѣсь послѣ ряда пробъ его машина была подвер-

гнута существеннымъ видоизмѣненіямъ и осуществлена въ концѣ-концовъ Общ. „Compagnie de Panification“ въ такомъ видѣ, какъ это представлено на рис. 102. Машина состоитъ изъ засыпной воронки *T* и двухъ цилиндровъ *M* и *F*, изъ коихъ *F* укрѣпленъ неподвижно, а *M*, будучи укрѣпленнымъ на валу *W*, вмѣстѣ съ нимъ вращается. Внутренняя поверхность цилиндра *F* и наружная цилиндра *M* покрыты эллипсоидальными рифелями такъ, что рифели одного цилиндра перекрещиваются съ рифелями другого. Кромѣ того

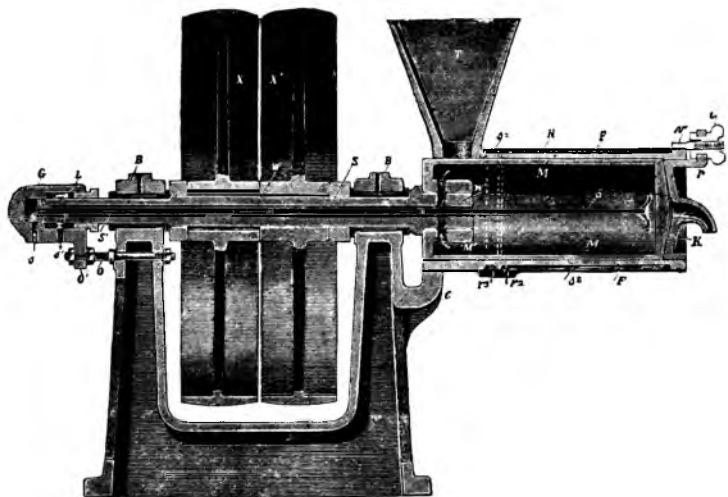


Рис. 102. Машина С—je de Panification въ Брюсселѣ.

рифели постепенно отъ засыпной воронки къ противоположному концу цилиндровъ мѣняютъ свои глубину и ширину. Около воронки они шириною въ 6 мм. и глубиной въ 3 мм., а около выхода *K* размѣры ихъ поперечнаго разрѣза $1 \times 0,25$ мм. Зерно изъ воронки *T* поступаетъ между цилиндрами *M* и *F* и, измельчаясь ихъ рифелями, подвигается ими къ выходу *K*, откуда и выходитъ въ видѣ болѣе или менѣе однороднаго тѣста. Внутрь полого цилиндра *M* черезъ трубку *S*, проведенную по полой оси *W*, вводится паръ. Входъ и выходъ пара на рисункѣ ясно показаны стрѣлками.

XII.

Приготовление корабельныхъ сухарей и галетъ или печеній (бисквитовъ).

Наше разсмотрѣніе хлѣбопекарнаго производства было бы не полнымъ, если бы мы совершенно пропали молчаніемъ изготовленіе печеній, имѣющихъ въ настоящее время такое громадное распространеніе и продающихся въ сотняхъ сортовъ подъ разнообразѣйшими названіями *Albert-biscuit*, *Marie*, *Osborne*, *Demie-lune* и т. д.

Это производство печеній въ настоящее время, впрочемъ, совершенно отделилось отъ хлѣбопекарнаго производства и, въ то-время, какъ послѣднее въ большинствѣ случаевъ все же имѣетъ кустарно-ремесленный характеръ, оно стало производствомъ чисто заводскимъ, требующимъ для полученія достаточной выгоды большого масштаба, сложнаго механическаго оборудованія и т. п.

Мы ограничимся только самымъ краткимъ, поэтому, описаніемъ способовъ изготовленія печеній и примѣняемыхъ при этомъ машинъ. Раньше, однако, скажемъ нѣсколько словъ о приготовленіи корабельныхъ сухарей или галетъ, такъ какъ это производство безъ всякаго сомнѣнія является родоначальникомъ производства печеній, развившагося въ началѣ XIX столѣтія съ легкой руки англійскихъ предпринимателей Гунтлей и Пальмера и морского инженера Гранта. Насколько вообще производство печеній еще молодая отрасль промышленности, видно изъ того факта, что первыя фабрики печеній въ Германіи появились въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія.

Галеты или сухари, долженствующіе замѣнить хлѣбъ тамъ, гдѣ отъ него требуется продолжительное храненіе, въ

общемъ готовятся такъ: изъ $4\frac{1}{2}$ пудовъ муки и ведра воды безъ прибавки соли, закваски или дрожжей мѣсятъ крутое тѣсто, формуя изъ него тонкія лепешки, прокалываютъ ихъ круглой палочкой такъ, чтобы образовался рядъ сквозныхъ отверстій на разстояніи 5—6 сант. одно отъ другого (отверстія эти служатъ для облегченія выхода пара) и сейчасъ же сажаютъ ихъ въ печь. Выпеканіе продолжается отъ 20 до 25 минутъ при умѣренной температурѣ. По вынутіи изъ печи галеты подвергаютъ окончательной сушкѣ въ отдѣльномъ помѣщеніи, нагрѣваемомъ тепломъ отъ той же печарной печи.

Приготовленныя такимъ образомъ галеты въ сухомъ помѣщеніи и хорошо закрытыя отъ доступа насѣкомыхъ могутъ сохраняться въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ. Содержаніе воды въ нихъ обыкновенно равняется 11—14%, т.-е. таково же, какъ въ мукѣ при обыкновенныхъ условіяхъ ея сохраненія.

Иногда тѣсто для корабельныхъ галетъ готовятъ на закваскѣ, но подойти ему почти не даютъ. Примѣняя при этомъ старую закваску, получаютъ не такого прѣснаго вкуса продуктъ и въ то же время, повидимому, не хуже сохраняемый. Соли въ подобнаго рода галеты не кладутъ никогда, ибо она притягиваетъ влажность изъ воздуха.

Изготовленіе крутого тѣста въ ручную очень трудно, и Грантъ приспособилъ для этой работы механическіе цилиндры большого діаметра, катающіеся взадъ и впередъ по столу и устанавливаемые при этомъ на большемъ или меньшемъ отъ стола разстояніи. При помощи такихъ цилиндровъ тѣсто многократно прокатывается, полученныя лепешки снова складываются и опять подвергаются дѣйствію цилиндровъ и, наконецъ, окончательно тѣсто выкатывается въ полосу такой толщины, какой желательно имѣть галеты, и изъ него при помощи штамповальной машины выбиваютъ нужной величины и формы галеты.

Спеціально для вынеканія галетъ В. Слэтеръ сконструировалъ, описанную нами въ своемъ мѣстѣ, печь непрерывнаго дѣйствія.

Приготовленіе современныхъ печеній въ сущности мало чѣмъ отличается отъ приготовленія корабельныхъ сухарей или галетъ. Только тѣсто для печеній дѣлается сдобное и

замѣшивается на молокѣ, маслѣ и яйцахъ съ прибавкой сахара, ванили, имбиря и другихъ вкусовыхъ и ароматическихъ веществъ.

На многихъ фабрикахъ печеній готовится одно-два-три основныхъ тѣста, въ которыя затѣмъ уже, смотря по сорту печеній, прибавляютъ то или иное количество сахара и другой специи. Вотъ одинъ изъ рецептовъ такого основного тѣста: 50 ф. муки, 10 ф. масла, 10 ф. сахара, 15—18 яицъ и 6 литровъ молока. Очень часто къ тѣсту прибавляютъ небольшое количество двууглекислой соды, которая.

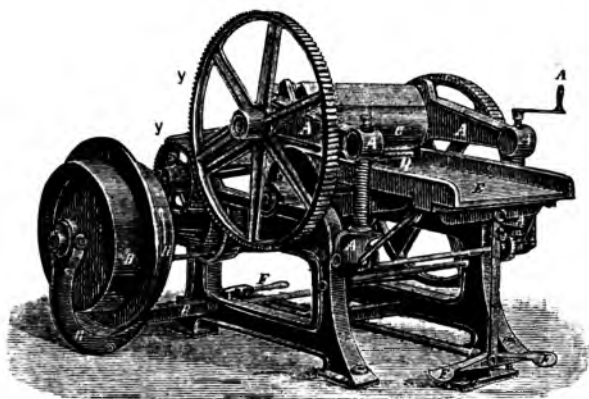


Рис. 103. Вальцевая машина для приготовления бисквитнаго тѣста.

отчасти разлагаясь при нагреваніи хлѣба въ печи, нѣсколько разрыхляетъ тѣсто.

Тѣсто мѣсится на одной изъ описанныхъ нами машинъ; очень часто примѣняются машины, изображенныя у насъ на рис. 34. Во Франціи хорошіе результаты получены съ машинами, изображенными на рис. 52, 53. Далѣе тѣсто обрабатывается на вальцовыхъ машинахъ, одна изъ которыхъ изображена на рис. 103. Машина эта въ общихъ чертахъ состоитъ изъ вращающихся на встрѣчу другъ другу парныхъ полированныхъ, часто луженныхъ, вальцовъ *С*. Разстояніе между которыми при помощи установочнаго приспособленія *АА* можетъ быть измѣняемо. Передъ вальцами *С* имѣется деревянный полированный или мраморный столъ *Е*. При помощи шкивной передачи *ВВ* и зубчатыхъ колесъ *УУ* вальцы могутъ получать вращеніе какъ въ одну,

такъ и въ другую сторону. Перемена направленія вращенія достигается нажимомъ на ножную педаль *F*.

Тѣсто вальцами *C* забирается со стола *E*, прокатывается въ видѣ полосы нѣсколько разъ взадъ и впередъ и расплющивается въ очень плотную ленту, нужной для данного сорта печенія толщины. Эта лента изъ тѣста далѣе передается на штамповальную машину, устройство которой представлено на рис. 104. Лента поступаетъ на наклонную плоскость *A*, еще разъ сжимается вальцами *B* и изъ-подъ нихъ попадаетъ на безконечное полотно *C*, которымъ и ~~идетъ~~ идетъ подъ штампъ *E*, по дорогѣ подвергаясь дѣйствию установленныхъ въ *D* вращающихся щетокъ, сметающихъ

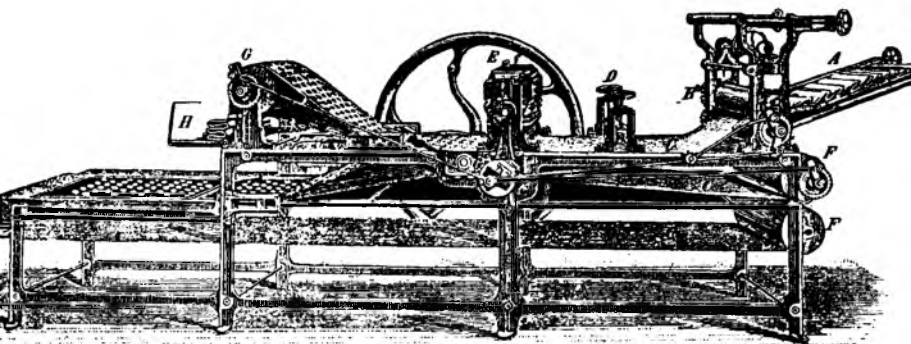


Рис. 104. Бисквитная машина.

съ поверхности ленты муку. Безконечное полотно движется съ перерывами, подвигаясь впередъ за-разъ на ширину штамповальнаго приспособленія и затѣмъ останавливаясь на то время, пока штампъ *E* не опустится на тѣстяную ленту и не вырѣжетъ изъ нея цѣлаго ряда печеній. Штампъ подымается, полотно снова передвигается на ширину штампа, опять останавливается и т. д. На нѣкоторомъ разстояннн за штампомъ имѣется второе безконечное полотно *g*, поставленное къ первому подъ угломъ. Продыравленная лента изъ тѣста подымается на него и затѣмъ падаетъ на полку *H*, а вырѣзанныя штампомъ печенія спускаются, какъ показано на рисункѣ, внизъ и здѣсь собираются на желѣзные листы, на которыхъ и поступаютъ далѣе въ печь, устроенную по типу печи Слеттера. Печи эти въ длину имѣютъ до 15 метровъ при ширинѣ въ 1½ метра и раздѣлены на три

отдѣленія. Первое отдѣленіе имѣетъ очень высокую температуру и сухую атмосферу—здѣсь образуется на печеніяхъ корка; во второмъ отдѣленіи устроено увлажненіе воздуха, въ немъ происходитъ главный процессъ выпеканія; третье отдѣленіе имѣетъ наимнзшую температуру и опять сухую атмосферу, здѣсь доканчивается процессъ выпеканія. Скорость прохода печенн черезъ всю печь варьируется въ зависимости отъ сорта печеній отъ 5 до 15 минутъ.

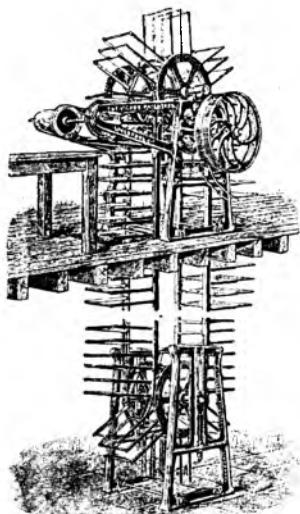


Рис. 105

Подыманіе бисквитовъ.

Въ каждый данный моментъ передвиженіе безконечныхъ цѣпей съ листами съ печеніями можетъ быть, если надо, на нѣкоторое время прервано. По выходѣ изъ печи листы съ печеніемъ попадаютъ на подъемную машину, изображенную на рис. 105, и ею подымаются, очень медленно, въ слѣдующій этажъ, гдѣ производится ихъ упаковка, подвергаясь при этомъ дѣйствію прохладнаго воздуха и остывая.

Такова общая схема устройства фабрикъ для изготовленія печеній, но на дѣлѣ въ виду множества сортовъ разнообразныхъ по формѣ и составу печеній на подобныхъ фабрикахъ имѣется еще цѣлый рядъ машинъ добавочныхъ, спеціального назначенія. Описывать ихъ мы, однако, не имѣемъ возможности и на этомъ заканчиваемъ наше разсмотрѣніе хлѣбопекарнаго производства.

Составляя эту книжку мы, конечно, далеки были отъ мысли, что по ней можно *научиться* хлѣбопеченію; по книгамъ вообще никакому производству научиться нельзя—это надо твердо помнить, но мы хотѣли дать тѣ основныя знанія, обладая которыми можно уже съ толкомъ и пользой заняться *практическимъ, на дѣлѣ*, изученіемъ интересующаго насъ производства.