

К вопросу об усвояемости хлеба из цельного зерна.

(Доложено в Обществе Врачей при Казанском Университете
28/IX 1921 г.).

Преп. В. В. Милославского.

В № 182 „Известий ТЦИК“ от 18/VIII 1921 г. напечатана статья И. Ивановича под заглавием: „Из пуда зерна—два пуда хлеба (одно из средств быть сытым в дни голода).“ Статья написана по поводу опытов П. А. Зарина с выпечкой хлеба из цельного зерна. Процесс хлебопечения при этом таков: зерно замачивается в течение 24-30 часов, затем разминается в ступке, или пропускается через мясорубку, а при приготовлении хлеба в большом масштабе давится зернодробилками; затем раздавленное зерно смешивается с водой, в которой оно замачивалось, полученное тесто заквашивают дрожжами или опарой, и, когда тесто поднимется, из него формуется хлеб, которые ставятся в печь. При таком способе приготовления хлеба получается до 100% припека. Помимо того, так как здесь утилизируется все зерно с богатыми белковыми веществами оболочками, а также заменяющими мясо „алколондами“ (П. А. Зарин, как мне известно, разумеет под „алколондами“ фермент цереалин), то зерновой хлеб содержит в 1½ раза более питательных веществ по сравнению с обыкновенным. Если же принять во внимание еще припек, то в сумме, по мнению Зарина, один пуд зернового хлеба равняется по питательности 3 пудам обыкновенного.

Этот вывод дает автору статьи повод рисовать радужные перспективы революции в деле народного питания. В самом деле, тем же самым количеством зерна, напр. 240 милл-ми пудов, можно прокормить не 35 милл. едоков, а 70 милл. Здесь, кстати, автор ошибся в вычислениях: так как из пуда зерна получается продукт, равный по питательности трем пудам обыкновенного хлеба, то 240 милл-ми пудов можно накормить не 70, а 105 милл. едоков. Такие же воздушные замки строил и сам изобретатель этого хлеба, Зарин-отец, который в брошюре, выпущенной в 1876 г. (1), обещал Военному Министерству сбережение 50 мил. рублей, или 4½ мил. пудов „чистого Божьего дара, называемого зерном“.

Я-бы не решился выступить в Обществе Врачей с докладом по этому вопросу, старому и всем нам известному, но в упомянутой статье меня смущали следующие строки: „и это (т. е. приготовление хлеба из цельного зерна) от маленького пачала, от маленького опыта, который должен разрастись во всероссийском масштабе в великое дело, повергающее в прах Царь-Голод, наш недостаток в хлебе, дающий новые достатки и сотни миллионов пудов хлеба“. Вот, опасаясь этого „опыта во всероссийском масштабе“, я и счел своим долгом сообщить литературные данные по вопросу о питательности подобных сортов хлеба. А что мои опасения не так уже неосновательны, показывает то, что хлебом Зарина уже заинтересовались в Центре, и в № 205 „Известий ВЦИК“ помещены в заметке о нем между прочим следующие строки: „Приготовленный по этому способу хлеб не черствеет в течение месяца и по питательности превышает обыкновенный хлеб на 50⁰/о. Врачи, исследовавшие выпеченный по системе Зарина хлеб, нашли в составе его те питательные элементы, которые исчезают при перемоле зерна; благодаря этому, хлеб Зарина делает совершенно излишним потребность в мясе“.

В чем же здесь дело? На чем основаны заманчивые перспективы, рисуемые в цитированных статьях? Для выяснения этого вопроса придется несколько остановиться на строении хлебного зерна и его химическом составе.

Зерно ржи (также и пшеницы) имеет такое строение: снаружи оно одето оболочками, из которых наружная (*pericarpium*) состоит из 3 слоев,—1) эпидермиса, состоящего из нескольких рядов продольных, таблицеобразных, толстостенных, светлобуроватых полых клеток, 2) слоя поперечных, с четкообразными утолщениями, клеток и, наконец, 3) слоя мешковидных, вытянутых в длину клеток. Внутренняя оболочка (*perispermium*) состоит из слоя поперечных стекловидных клеток и пигментного слоя. К оболочкам причисляют также гиалиновый слой, или эндослевр, и эмбриональный, или клеберный слой, названный так вследствие ошибочного предположения, что в клетках его отлагается клебер.

Только что указанные оболочки защищают самую важную часть зерна—мучнистое тело (эндосперм), состоящее из крупных, бесцветных, тонкостенных клеток, заложенных в сети волоконцев, идущих из глубины бороздки зерна в мучнистое тело. В этих клетках находятся различной величины крахмальные зерна и клейковина, или клебер. В нижнем конце зерна находится зародыш с зачатком будущего растения.

Химический состав зерна таков: оно содержит белки, разделяющиеся на нерастворимые в воде—клейковину и растворимые—растительный альбумин. Количество белков возрастает от центра к периферии; кроме того, много белков находится в зародыше. Главная составная часть зерна—углеводы и из них важнейшая—крахмал. Кроме крахмала, в муке имеется декстрин и сахар (мальтоза), образующиеся из крахмала под влиянием фермента диастаза, или цералива (по М é g e - M o u r i é s). Главная составная часть оболочек зерна—клетчатка.

В среднем зерно ржи содержит: воды 13,37⁰/₀, азотистых веществ—11,19⁰/₀ (из них до 4⁰/₀ амидных соединений), жира—1,68⁰/₀, сахара—1,9⁰/₀, декстрина и камеди—4,6⁰/₀, крахмала—63,8⁰/₀, золы—2,24⁰/₀, клетчатки—2,06⁰/₀.

В оболочках зерна содержится 25⁰/₀ азотистых веществ по отношению к цельному зерну, 45⁰/₀ жира, 93⁰/₀ клетчатки, 16⁰/₀ других углеводов и 64⁰/₀ золы, или, иначе говоря, в оболочках содержится $\frac{1}{4}$ всех белков, находящихся в зерне, $\frac{1}{2}$ всего жира и почти вся клетчатка. Оболочки зерна удаляются при помоле муки в различной степени: при выработке пеклеванной муки, последней получается не более 50⁰/₀ веса зерна, при выработке обдирной муки получается 85⁰/₀ муки; мука грубого помола содержит все оболочки, так как при помоле ее удаляется всего около 6⁰/₀ усика и примесей. Как только химический анализ показал, что с удаляемыми отрубями теряется много питательных веществ, явилось понятное стремление сохранить эти вещества,—появились различные сорта хлеба, содержащие больше или меньшее количество отрубей.

Еще Liebig высказался против удаления отрубей, указывая, что таким образом теряются питательные соли. Millon и M é g e - M o u r i é s советуют прибавлять отруби к муке при выпечке хлеба. В Лондоне было основано даже целое Общество под названием „Breadreform leage“, рекомендовавшее хлеб из цельного зерна без наружных оболочек, которых теряется при помоле около 6⁰/₀. К этого рода сортам хлеба принадлежит хлеб Graham'a из крупно смолотой ржи, пшеницы и маиса, пумперниккель—из грубо размельченного цельного зерна, финляндский хлеб (сепик); в сущности такого же сорта и наш черный хлеб в настоящее время.

Существенное изменение в дело печения хлеба внес способ приготовления хлеба из цельного зерна. Здесь, прежде всего, устранен мукомольный процесс, как самостоятельный; далее, в хлебе дается большая или меньшая часть,—смотря по способу приготовления хлеба,—оболочек; наконец, предварительным замачиванием

зерна создаются условия для ферментативных процессов, т. е. превращения крахмала в сахар.

Зерновой хлеб имеет свою историю. Впервые хлебопечение из цельного зерна появилось в конце 60-х годов в Париже и было предложено А. Sézilleм. В его способе пшеничное зерно промывалось в течение $1\frac{1}{2}$ ч. водой, затем в 2 вращающихся цилиндрах подвергалось шелушению, причем освобождалось от наружной оболочки и пигментного слоя, потом замачивалось с закваской в течение 7—8 час., снова раздавливалось между вальцами, и из раздавленной массы приготовлялось тесто, из которого выпекался хлеб. В дело шло все зерно за исключением 4—5⁰/₁₀ древесной оболочки. Припека получалось 33⁰/₁₀. Хлеб был грубый, невкусный. По способу Sézilleя пробовало готовить хлеб наше Главное Интендантское Управление, но хлеб получался несъедобный. Наконец, опыты выпечки хлеба по Sézilleю были сделаны также в Херсоне и Варшаве.

В 1875 г., как уже упомянуто, появился хлеб Зарина. Этим хлебом Интендантство тоже пробовало кормить, в виде опыта, солдат. В Москве испытание этого хлеба производилось над кормилицами Воспитательного Дома. В 1876 г. в Москве были открыты 2 пекарни, в следующем году открылась пекарня в Саратове. Однако хлеб Зарина, вследствие неудовлетворительных вкусовых качеств и плохой усвояемости (вызывал поносы), распространения не получил, и пекарни закрылись. Между тем, в связи с изобретением технологом Головиным и поручиком Зыковым особых машин типа мясорубки, техника хлебопечения по способу Зарина улучшилась.

В 1892 г. зерновой хлеб хорошего качества выпустила Рижская фабрика Гелинке. По способу Гелинке процесс приготовления шел так образом: зерно сначала тщательно сортировалось, затем замачивалось в воде 50—53⁰C в течение 2—4 ч.; далее разбухшее зерно раздвигалось в машине, похожей на машину Головина и Зыкова, смешивалось с закваской и оставлялось на 8—10 часов для брожения, после чего, по прибавлении тмина и соли, из него делались булки, которые сажались в печь на 2 часа. Хлеб Гелинке отличался ароматичностью и имел вкус хорошего ржаного хлеба. В 1894 г. в Штутгарте он был удостоен на Выставке булочного, кондитерского и кулинарного промыслов серебряной медали, на Выставке во Франкфурте на М.—золотой медали, а в 1893 году в Петербурге от Съезда Врачей Гелинке был выдан почетный диплом. Производство зернового хлеба по способу Гелинке перешло в Германию к Гамбургской фирме Pfforfe.

В 1900 году O. Schiller взял патент на свой способ выпечки зернового хлеба. Способ Schiller'a состоял в следующем: размоченное зерно обдиралось и раздавливалось между вальцами, затем при помощи сит и центрофуги из него удалялись оболочки, и последние еще раз раздавливались, почему получалось довольно тонкое тесто.

Далее, в Германии и в др. странах был патентован еще один сорт хлеба из цельного зерна E. Simon'ом (Simonsbrod). Хлебопечение по этому способу послужило образцом для Юрьевской фабрики, открытой в 1912 г. Гроссом и Эшольцом. Фабрика была оборудована великолепно, машины были частью паровые, частью электрические. Зерно очищалось от песка, пыли, соломы, обдиралось, цельные очищенные зерна промывались водой и затем замачивались в течение 12 ч., причем в зерне развивались ферментативные процессы; затем зерно током воздуха высушивалось и раздавливалось. Из образовавшегося теста делались булки, укладывавшиеся затем на противнях, разделенных на продолговатые 4-угольные ячейки, окруженные двойными стенками, между которыми наливалась вода. Самые булки обильно смачивались водой, покрывались азбестовым листом, также смоченным водой, и сажались в печь на 13 часов. Караваи выпускались весом по 3 фунта. Этот сорт хлеба назывался *rain normal*. По заявлению фабрикантов, отпечатанному на прилагавшемся к каждому караваю хлеба листу оберточной бумаги, это — „наиболее здоровый хлеб в мире; он дает силу и крепость, кровь и кости и является лучшим хлебом для одержимых сахарной болезнью“.

Наконец, в 1910 г. Finkler предложил свой способ приготовления муки из отрубей (2); отруби смешиваются с водой, содержащей 10% поваренной соли и известь, затем перемалываются на вальцах, вращающихся с различной скоростью и в то же время перемещающихся по оси; полученная однородная масса высушивается на вальцовой сушилке, с которой падает, как бумага, и потом перемалывается; высушивание впрочем необязательно, — можно и влажную массу смешивать с мукой и готовить таким образом тесто. Finkler назвал полученную по его способу муку *Finalmehl*, т.е. конечной мукой, какую только можно получить из зерна. Финальная мука содержит 18% белковых веществ, 3% жира, 45—55% крахмала, 7—12% клетчатки, 7% золы. Для хлебопечения финальную муку прибавляют к чистой ржаной в количестве 25—30%. По Czadek'у (2) финальную муку следует прибавлять к обыкновенной ржаной муке в количестве 15—20%; хлеб отличается от обыкновенного ржаного хлеба только иным оттенком цвета, — до

буроватого при более высокой прибавке финальной муки. Stoklasa в своей книге „Хлеб будущего“ указывает на громадное значение для питания финальной муки, как содержащей много усвояемого белка, различных энзим, фосфора, серы, хлора, фтора, калия, натрия, магния, кальция, железа. Очень хорош финальный хлеб для диабетиков; в отдельных случаях будто-бы при употреблении его удавалось доводить выделение сахара до нуля (2).

При доказательстве целесообразности выпечки подобного рода отрубистых и зерновых хлебов логическая цепь строится обыкновенно из следующих звеньев: в хлебе нужно дать возможно более питательных веществ, извлекаемых из зерна; удаляемые из муки отруби содержат в себе ценные для питания белки; следовательно, нужно печь хлеб из муки, в которой сохранены отруби, или даже из цельного зерна.

Но эта логическая цепь неполна, — в ней не достает весьма важного звена, а именно, отношения организма человека к такому хлебу, не принимается в расчет усвояемость последнего. Ведь белки, находящиеся в оболочке зерен, заключены в клетках, стенки которых состоят из клетчатки, не поддающейся действию пищеварительных соков. Мало того, как ненужный балласт, клетчатка раздражает кишечник и усиливает перистальтику; богатая клетчаткой пища остается в кишечнике слишком короткое время, — следовательно, условия всасывания при этом ухудшаются. Таким образом, клетчатка не только сама не усваивается, но и понижает усвояемость других элементов пищи.

Но, может быть, тот минус, который обуславливается присутствием клетчатки, уничтожается плюсом, который дается с отрубями, и в результате все же получается известный плюс? Чтобы решить этот вопрос, необходимо обратиться к данным опытов, касающихся усвояемости как отрубистых, так и зерновых хлебов.

Poggiale (3) проводил порции отрубей последовательно через желудочно-кишечный тракт 2 собак и 1 курицы и нашел, что из 13,40% азотистых веществ, находящихся в отрубях, усваивалось всего 3,50%.

Meyer (4) брал для опытов над самим собою следующие сорта хлеба: 1) Horsford-Liebig'овский хлеб (приготовленный на соде с кислым фосфорнокислым кали вместо дрожжей), 2) Мюнхенский хлеб (смесь ржаной и низких сортов пшеничной муки, на дрожжах), 3) пшеничную булку и 4) пumperниккель. Результаты получились следующие:

	Потеря в % с калом.		
	Сух. вещ.	Азота.	Золы.
Horsf-Lieb. хлеб . . .	11,5	32,4	38,1
Мюнхенский хлеб	10,1	22,2	30,5
Пшеничная булка	5,6	19,9	30,2
Пумперниккель	19,3	42,3	96,6

Rubner исследовал усвояемость различных сортов хлеба из пшеничной муки различного размола. Результаты его опытов следующие:

	Потеря в %				
	Сух. вещ.	Белки.	Углев.	Углеводы за вычетом целлюлозы.	Зола.
Хлеб. из тончайшей муки	4,0	20,0	1,10	1,00	19,3
— — средней	6,7	24,6	2,57	2,36	30,3
— — муки цельн. зерна	12,2	30,5	7,35	5,70	45,0

Правда, при тонком размоле кишечник, по Rubner'у, перерабатывает значительную часть отрубей, но при грубом размоле клейковинный белок остается в клеебренных клетках, стенки которых не поддаются действию пищеварительных соков. В общем, по заключению Rubner'a, там, где отруби могут пойти на корм скота, там не следует пользоваться ими для приготовления хлеба: домашние животные усваивают их несравненно лучше, чем человек.

Ratay (6), евший несколько дней хлеб Graham'a, нашел, при исследовании кала, много зерен, не изменивших своего наружного вида и гистологического строения.

В опытах Попова (7) с солдатским хлебом из непросеянной муки, торговым решетным и ситным домашнего приготовления получились такие результаты:

	Не усвоено в %	
	Сух. вещ.	Азота.
Ситный хлеб	9,19	18,08
Торговый	11,98	25,75
Солдатский	15,54	29,05
Сухари	18,89	40,91

Все опыты производились над одними и теми же субъектами (солдатами), привычными к черному хлебу. Wicke (8), производя опыты над собой с усвояемостью черного хлеба, содержащего оболочки и не содержащего их, нашел неусвоенными в 0/0 0/0:

	Сух. вещ.	Азот.	Жир.	Углевод.	Крахм.	Клетч.
Хлеб без оболочек.	12,02	21,76	17,05	9,69	8,86	72,2
Хлеб с оболочк.	20,89	33,04	43,22	14,29	12,75	92,90

Интересны также опыты Покровского (9) с безотрубистым хлебом, с хлебом с 50⁰/о отрубей и с 70⁰/о отрубей. Этими опытами указывается на влияние избытка клетчатки на время пребывания пищи в кишечнике. Результаты этих опытов демонстрируются следующей таблицей:

	Средн. усвоение.		Свойство испражнений.			
	Азот.	Сух. веществ.	Появление 1-х испраж.	Кислотность.	Влажность.	Недочет клетч.
Безотрубистый хлеб № 6 (2 ⁰ /о отруб.)	79,88	90,81	49 ч.	27,05	74,43	33,99
Безотрубистый хлеб № 2 (5 ⁰ /о отрубей)	70,01	83,17	47 ч.	27,6	76,82	23,82
Хлеб с 50 ⁰ /о измельченн. оболочек	65,45	81,67	22 ч.	24,0	77,62	27,49
Хлеб с 50 ⁰ /о крупных оболочек	57,50	82,98	21 ч.	30,05	78,58	18,57
Хлеб с 70 ⁰ /о крупных оболочек	57,04	78,49	22 ч.	23,6	79,48	21,67
Хлеб с 70 ⁰ /о отрубей крестьянский	55,54	81,10	27 ч.	50,25	76,32	—

Такие же, в общем, результаты получились в опытах с усвояемостью различных сортов хлеба, производившихся Denders'ом, Lehmann'ом, Рудневым, Добросмысловым, Скоробогачем, Чекалевым, Бучинским, Girard'ом и др.

Посмотрим теперь, какова усвояемость зерновых хлебов.

Мне неизвестно об исследованиях первого зернового хлеба, Sézill'a.

Хлеб З а р и н а исследовался тотчас же после его появления Д е м е н т ь е в ы м (10). Последний сравнивал усвояемость этого хлеба с усвояемостью ржаного отрубистого хлеба, который получался из пекарни Измайловского полка (хлеб З а р и н а он получал из пекарни 3-й роты того же полка, которую, в виде опыта, кормили этим хлебом в течение целого месяца). Опыты были поставлены следующим образом: 2 человека получали сначала булку и определенное количество мяса 1-го сорта, сливочного масла и сахара, затем булка была заменяема зерновым хлебом в таком количестве, которое, по содержанию азота, соответствовало булке; следующие 2 чел. получали сначала ситный хлеб с прибавлением крутых яиц, сливочного масла и сахара, затем ситный хлеб был заменяем зерновым; наконец, еще 2 чел. получали солдатский хлеб, тоже с яйцами, маслом и сахаром, затем солдатский хлеб был заменяем зерновым, а один из последних субъектов был снова переводим на солдатский хлеб. Количество пищи определялось самими, находившимися под опытом, лицами по их вкусу и привычке. Результаты опытов были таковы: когда человек получал мясо с булкой,—с калом выделялось в день в среднем $3,1^0/0$ твердых веществ, и азота не усваивалось всего $9^0/0$; когда же булка была заменяема зерновым хлебом, то с калом выделялось уже $11^0/0$ твердых веществ и $13,5^0/0$ азота; при ситном хлебе соответств. цифры получились— $4,1^0/0$ твердых веществ и $11,5^0/0$ азота; при замене ситного хлеба зерновым— $9,1^0/0$ твердых веществ и $16,2^0/0$ азота; наконец, из третьей группы находившихся под опытом лиц служитель лаборатории выделял при солдатском хлебе $5,7^0/0$ твердых веществ и $17,9^0/0$ азота, при зерновом хлебе— $8,9^0/0$ твердых веществ и $24,2^0/0$ азота; когда же зерновой хлеб был заменен снова солдатским, то твердых веществ выделялось с калом $8,3^0/0$, а азота— $20,4^0/0$.

Добавим, что как солдатский хлеб, так и зерновой в опытах Д е м е н т ь е в а были совершенно тождественны по составу. Именно, зерновой хлеб состоял, в среднем из 6 анализов, из $48,29^0/0$ воды, $51,71^0/0$ твердых веществ и $7,92^0/0$ белков, а солдатский хлеб из $47,49^0/0$ воды, $52,5^0/0$ твердых веществ и $8,028^0/0$ —азотистых. Клетчатка Д е м е н т ь е в ы м не определялась, но, несомненно, количество ее было одно и то же, так как солдатский хлеб приготовлялся из неотсеянной муки. За то внешний вид хлебов различался резко: хлеб З а р и н а представлял настоящую мозаику, так как масса зерен была не раздавлена совершенно, а только разбухла.

Хлеб Г е л и н к е был исследован у нас доктором Г е ф т л е р о м (11) и в Германии — L e h m a n n'ом (12). Средний состав его оказался следующий:

На 100 частей сухого вещества было						
Сухого вещества.	Азота.	Белков.	Жиров.	Клетч.	Солей.	Углеродов.
По Гефтлеру 50,36	2,70	16,86	2,14	1,95	2,15	76,90
По Lehmann'у 50,40	3,15	—	—	2,03	2,81	—

Усвояемость, определявшаяся Гефтлером параллельно с усвояемостью мучного хлеба, оказалась следующая:

Усвоено в среднем	Азота.	Сухого вещества.
Из зернового хлеба	65,86	82,72
„ мучного „	72,79	84,87

Таким образом белков из зернового хлеба усваивалось на 6,93⁰/₀, а сухого вещества на 2,15⁰/₀ меньше, чем из мучного (солдатского) хлеба.

Гефтлер отмечает, кроме того, что зерновой хлеб механически раздражает стенки желудочно-кишечного канала и вызывает ускоренное прохождение через него пищи, почему способствует понижению усвояемости всего азота пищи. По опытам Lehmann'a, из зернового хлеба усвоено было азота 64,70⁰/₀, сух. вещ.—81,35⁰/₀; в заключение своей работы этот автор подчеркивает, что зерновой хлеб по усвояемости стоит ниже плохого солдатского хлеба и приближается к северо-германскому крестьянскому хлебу (Schrotbrot).

Plagge и Lebbin (13) параллельно с хлебом Гелинке исследовали и др. сорта хлеба. По их исследованиям оказалось, что усвоение питательных начал в хлебе идет параллельно с извлечением отрубей,—что степень тонкости размола оказывает незначительное влияние, и что отруби в их питательном значении далеко переоцениваются. При этих же опытах оказалось, что выделяемое ежедневно количество испражнений растет с содержанием количества отрубей, а в одном опыте, с хлебом из тонко перемолотых отрубей, количество выделенного кала было даже больше, чем количество съеденного хлеба. Общие итоги работы Р. и Л. могут быть сведены в виде следующей таблицы:

Название хлеба.	Приходится на порцию:			В 24 часа выделяется с калом:	
	Сух. вещ.	Азот.	Угле-вод.	Свеж.	Сух.
Хлеб из пшеничн. муки с 30% отсева отрубей.	6,07	18,69	3,13	255	26,5
Хлеб из ржаной муки с 25% отсева отрубей, тонко смолотый	9,49	33,75	5,61	240	48
Хлеб из ржаной муки с 15% отсева отрубей, ободранное зерно.	12,24	41,44	7,36	284	58
Солдатский хлеб с 15% отсева отрубей.	13,20	43,35	8,82	277	60
Пумперниккель из грубо измельчен. цельн. зерна без отделен. от отрубей	15,66	52,04	9,70	432	77
Русск. зерн. хлеб из размягчен. и раздав. ржи без размола	22,41	50,35	14,55	380	77
Хлеб из тонко размолотых продажных отрубей	42,36	56,32	37,34	756	161

Хлеб Schiller'a исследовался Plagge (14) параллельно с Kommisbrot с 15% и 25% выхода отрубей. Химический состав этих хлебов оказался таким:

	Белки.	Жиры.	Угле-воды.	Клетчат.	Зола.	Вода.
Schillerbrot . . .	12,18	1,07	82,15	2,20	2,40	33,72
15% Kommisbrot .	9,63	0,65	87,78		1,94	38,27
25% . . .	9,19	0,18	88,65		1,51	36,93

Из них не было усвоено:

	Сух. вещ.	Белки.	Крахмал.
Schillerbrot . . .	9,39	33,69	3,60
Kommisbrot 15%.	13,2	43,35	8,32
Kommisbrot 25%.	9,49	33,75	5,61

Из 100 кгр. ржаного зерна получалось усвоен. тверд. веществ:

Schillerbrot . . .	69,58 кгр.	63,05
15% Kommisbrot .	70,68 „	61,35
25% „	63,45 „	57,43

На основании этих данных Plagge считает хлебопечение по способу Schiller'a выгодным в экономическом отношении.

Rain normal исследовался в лаборатории Шепилевского (14). Для сравнения Шепилевский приводит анализы хлеба Гелинке (Гефтлер) и мучного хлеба (Мазинг).

	Rain normal		Хлеб Ге- линке		Мучной хлеб	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Азот. вещ.	11,63	11,93	15,12	18,07	7,00	15,09
Жиры	0,70	0,81	1,72	2,60	0,24	1,2
Углеводы	73,5	78,6	75,3	79,93	76,2	79,07
Клетчатка	2,37	2,98	1,42	2,39	1,33	2,39

Таким образом, по Шепилевскому, большой разницы в составе указанных хлебов нет. В общем азотистых веществ в „rain normal“ несколько меньше, чем в хлебе Гелинке, и почти столько же, сколько в мучном хлебе; жира „rain normal“ содержит также меньше, а клетчатки,—больше; наконец „rain normal“ содержит также значительно меньше крахмала, чем мучной хлеб, но за то больше мальтозы. Что касается усвояемости, то она оказалась в 2-х опытах Экземплярского такою:

	Усвоено в ‰ ‰		
	Сух. вещ.	Азота	Углеводоб.
Оп. I	78,70	53,2	100
Оп. II	79,95	55,5	100

Таким образом, усвояемость азота оказалась очень низкая по сравнению с др. сортами хлеба и, между прочим, с хлебом Гелинке (64,7 и 65,86‰, по Lehmann'у и Гефтлеру). Хуже шло усвоение и сухого вещества по сравнению с данными Lehmann'a и Гефтлера. По словам Экземплярского, исключительное питание „нормальным хлебом“ вызывает более частые послабления и иногда боли в животе. Правда, хлеб этот вкусен, не кисел, достаточно порозен, но—дорог (8 коп. фунт.). Там, где по-

требность азота удовлетворяется из других источников, он может быть рекомендован. Следовательно, „rain normal“ может служить пищей богатых классов, а не бедных. Преимущества его—хорошая очистка зерна от пыли, сора и проч. и безусловная опрятность при приготовлении.

Что касается хлеба из финальной муки, то, к сожалению, я не имею под рукою работ Czadek'a и Stoklasa и не могу привести более подробных данных об усвояемости этого хлеба. Судя по реферату проф. Никитинского (2), хлеб этот по усвояемости равноценен обыкновенному ржаному хлебу.

Finkler достиг, повидимому, наилучших результатов в направлении использования отрубей, по сравнению с другими; но все-таки хлеб с 30⁰/₀ его муки содержит вдвое больше клетчатки (5,30⁰/₀), чем обыкновенный, а следовательно, и усвояемость его должна быть соответственно хуже. Кроме того, приготовление финальной муки так сложно, что вряд-ли она может получить широкое распространение.

Опыты с выпечкой хлеба из цельного зерна (Vollkornbrot) в большом масштабе производились в Германии, Австрии и особенно в Дании, где готовится исключительно зерновой хлеб. Hindhede считает, что этот хлеб, а также уменьшение скота, спасли Данию от голода и даже от повышения смертности—благодаря витаминам, находящимся в отрубях, и упрекает немецких гигиенистов, в частности Rubner'a, что они не настаивали на проведении выпечки Vollkornbrot'a в Германии (16). В своем ответе Rubner (17) указывает на неточность статистических данных, приводимых Hindhede: Prinzing, оперируя с тем же статистическим материалом, констатировал повышение смертности от туберкулеза; далее, то, что Hindhede называет зерновым хлебом, соответствует обыкновенному мучному с 80⁰/₀ выхода муки, а данные об усвояемости, приводимые этим автором, аналогичны результатам опытов Plagge и Lebbin'a; что касается, наконец, витаминов, то при смешанной пище витамины хлеба, по Rubner'y, не имеют никакого значения. Неблагоприятный отзыв об усвояемости Vollkornbrot'a мы находим и у других авторов (18).

Какую же оценку, после всего сказанного, можно дать хлебу Зарина, с его примитивным, по сравнению с другими способами выпечки зернового хлеба, процессом производства? Простой расчет покажет нам, какой хлеб питательнее—Зарина, или обыкновенный черный хлеб.

Обыкновенный черный хлеб с 13 фун. припека на пуд дает, в среднем, 870 калорий брутто или 770 калорий нетто. В хлебе

Зарина припека, т. е. воды, 1 пуд, или в каждом пуде хлеба содержится 20 фун. искусственно прибавленной воды,—на 10 фун. больше, чем в обыкновенном хлебе. Следовательно, и калорий он даст на 25⁰/₀ меньше,—если-бы даже усвояемость его была одинакова. Но что касается усвояемости, то из опытов Дементьева мы видим, что, при употреблении этого хлеба, с калом теряется около 25⁰/₀ вводимого азота, т. е. весь азот оболочек, тогда как из солдатского хлеба, при одинаковом составе, теряется лишь 18⁰/₀ азота, на 7⁰/₀ меньше. Если мы, кроме того, примем в расчет еще меньшую усвояемость углеводов—на 7⁰/₀ по опытам, напр., Plagge и Lebbin'a, то общее понижение усвояемости будет равно, при пересчете на калории, 60 калориям. Если мы прибавим сюда уменьшение питательности на 20⁰/₀, т. е. на 192 кал., вследствие избытка воды, то окажется, что хлеб Зарина даст всего 518 калорий вместо 770.

Таким образом, хлеб Зарина на 30⁰/₀ менее питателен, чем обыкновенный мукой хлеб (солдатский), а не в 2—3 раза более питателен, как указывается в цитированной статье.

ЛИТЕРАТУРА.

- 1) А. Зарин. Печенье всякого рода хлеба прямо из зерна без помола. Спб. 1876.—2) Цит. по Никитинскому, Суррогаты и необычные в России источники пищевых средств. М. 1921.—3) Poggiale. Compt. rendus etc., t. 37, p. 171; Jahresb. f. Chemie, Bd. VI, 1855.—4) Meyer. Zeitschr. f. Biologie, 1871, Bd. VII.—5) Rubner. Учебник гигиены. Русск. пер. Спб. 1897.—6) Parrenheim. Lehrbuch. d. Müllerei. 1878. S. 151.—7) Попов. Мат. к вопр. об усвояемости разн. сортов хлеба. Дисс. М. 1891.—8) Wicke. Arch. f. Hygiene, Bd. XI, S. 335.—9) Покровский. Ржаные хлебы с 50, 70% отрубей и безотрубистые. Дисс. Спб. 1894.—10) Дементьев. Здоровье, 1876, №№ 55 и 56.—11) Гефтлер. Зерновой хлеб. Дисс. 1899.—12) Lehmann. Arch. f. Hygiene, 1894, Bd. XXI.—13) Plagge и Lebbin. Untersuch. üb. d. Soldatenbrot. 1897.—14) Plagge. Hyg. Rundschau, 1900, № 9.—15) Шепиловский. Вест. Общ. Гигиены, 1913, ноябрь.—16) Hindhede. D. med. Woch., 1920, № 46.—17) Rubner. Ibid.—18) Theilhaber. Münch. med. Woch., 1918, S. 621.