

СЕРГЕЙ КИРИЛЛОВ

# РЖАНОЙ ХЛЕБ

## АЗБУКА ПЕКАРЯ



МОСКВА  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ



# ВСТУПЛЕНИЕ

Технология домашней выпечки ржаного хлеба сегодня многим кажется тайной за семью печатями, хотя еще каких-нибудь сто лет назад почти любая хозяйка пекла ржаной хлеб на раз-два. Ведь это была не забава, а необходимость.

И действительно: в XXI веке то, как выглядит настоящий ржаной хлеб, каковы его аромат и вкус, — все это настолько необычно для домашнего кухонного творчества, что больше похоже на волшебство...

Не могу не согласиться: наверное, доля волшебства в этом есть, особенно если смотреть со стороны. Но стоит захотеть углубиться в процесс и немного разобраться в нем — волшебство превратится в простой

набор приемов, которыми может овладеть любой желающий.

В настоящее время домашняя выпечка хлеба редко становится жизненно важной необходимостью, а выпечка ржаного хлеба тем более. Но для тех, кто ею увлекается, это прежде всего настоящее удовольствие!



# ИНГРЕДИЕНТЫ

Ржаной хлеб может быть простым или заварным, формовым или подовым, с добавками и без. Он бывает глянцевый и матово-мучнистый, с обсыпкой и без нее — можно испечь хлеб на любой вкус. Объединять все эти хлеба будут неповторимый ржаной аромат и особая текстура — то, за что мы ценим и любим ржаной хлеб.

Как правило, состав ржаного хлеба — это мука, соль и вода. Кроме этого, часто в хлеб добавляют специи, солод, патоку, мед, картофель и другие ингредиенты. Для того чтобы в будущем не возвращаться к вопросу ингредиентов, давайте сразу рассмотрим самые важные из них — муку, солод и патоку, а также разберем понятие «заварной ржаной хлеб».



## РЖАНАЯ МУКА

Как правило, тесто из пшеничной муки в том или ином виде знакомо практически каждому, чего не скажешь о муке ржаной и о ржаном тесте.

Многие наверняка были разочарованы, когда по незнанию покупали ржаную муку и пытались из нее что-то сделать. Они использовали приемы, известные по работе с пшеничным тестом, — и ничего не получилось!

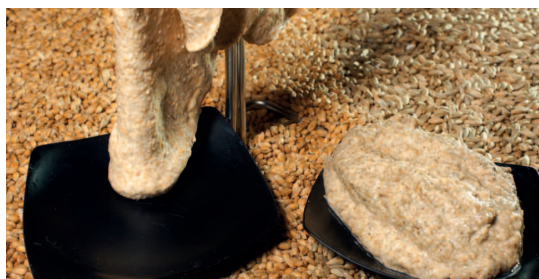


И это вполне объяснимо. Ведь пшеничная и ржаная мука схожи только визуально. Они обе представляют собой порошок почти одинакового цвета: пшеничная ближе к бежевому оттенку, ржаная — к серому. Чтобы показать, чем они отличаются, я смолот немного пшеницы и немного ржи.

Даже если смочить обе муки водой, то масса, которая получается в обоих случаях, будет пастообразной и липкой, разницы почти не будет заметно ни тактильно, ни визуально.

Но стоит дать тесту время на отлежку хотя бы час, как отличия теста пшеничного от теста ржаного начнут проявляться.

Пшеничное тесто, особенно если его еще немного помесить, становится эластичным. Его можно, например, растянуть в лепешку и подвесить на перекладину, как это сделал я для фото ниже, и оно не разорвется, не расплзется. Такое поведение теста всем привычно и никого не удивляет, но это поведение теста пшеничного (слева).



В отличие от него, ржаное тесто как было липким и мажущимся, таким и осталось: отлежка никак не повлияла на его свойства (справа).

Если кусок пшеничного теста попробовать прополоскать под струей холодной воды, то сначала вода будет мутной, но постепенно станет прозрачной, а в руках останется резиноподобный кусочек теста. Из него уже ничего не вымывается водой — это клейковина (на снимке слева).

Кусок ржаного теста вообще невозможно прополоскать под струей воды — он мажется и распадается. Поэтому я даже не пытался этого сделать, а поступил по-другому: поместил его в чашку, залил холодной водой и взбил венчиком.



Получилась мутная жидкость, которую я процедил через сито (на фото в центре). В сите остались не растворенные в воде отруби и не размолотые в муку части зерен — крупка (на фото справа). Если бы перед замесом теста я просеял муку через сито, то тесто полностью бы растворилось в воде без остатка.



Клейковина очень упруга, я даже смог натянуть ее, как резинку, на края тарелочки. Со ржаным тестом так не получится.

## ВАЖНЫЙ ВЫВОД

Главное отличие ржаной муки от пшеничной — в том, что белки ржи обладают повышенной растворимостью в воде. Они не способны образовать

вать клейковину, или губчатый клейковинный каркас, некое подобие эластичного скелета из набухших белков, который образуется в тесте из пшеничной муки и придает ему упругость и эластичность.

Этому феномену до сих пор нет научного обоснования, но из него следует и главное органолептическое, т. е. тактильное отличие ржаного теста от пшеничного: ржаное тесто не способно тянуться. Оно представляет собой вязкую массу, которая мажется и рвется, всегда остается липкой. Оно похоже на глину или пластилин, поэтому и работать с ним нужно так, как работают скульпторы и гончары, а не так, как привыкли работать пекари.



Эти оттиски ладоней я оставил на трехкилограммовом куске ржаного теста. Ну чем не пластилин или глина? Если вы начали работать с ржаной мукой — вспомните, как в детстве лепили из пластилина, и делайте точно так же.

# СОРТА РЖАНОЙ МУКИ

В России ржаную муку де-факто делят на четыре сорта: цельнозерновая, обойная, обдирная и сеяная. Но формально, в ГОСТах есть только три, без цельнозерновой. Самый массовый сорт ржаной муки — обдирная. В обычном продуктовом магазине, где всегда в продаже и пшеничная, и ржаная мука, ржаная, как правило, оказывается обдирной. Обойная и сеяная мука — сорта более редкие; для того чтобы их купить, нужно поискать специализированный магазин.



Кроме этих сортов, существует так называемая цельнозерновая мука, но она не входит в список сортовой муки. Цельнозерновую муку можно купить или получить самостоятельно путем непосредственного помола ржи. В такой муке находится все зерно без остатка, включая зародыш. Из-за того, что зародыш содержит масло, мука при длительном хранении прогоркает и становится непригодной к использованию. Поэтому, покупая такую муку, следует убедиться в ее свежести. Лучше всего такую муку не хранить, а использовать в хлеб сразу после помола. В промышленном производстве, прежде чем молоть рожь, зародыш убирают (отбивают), и такая мука, мука из зерна, не содержащего зародыш, и есть обойная сортовая мука. Она хранится намного дольше цельнозерновой. Ржаная обдирная мука отличается от цельнозерновой и обойной тем, что в ней меньше отрубей (их частично отсеивают) и нет зародыша. По своему поведению в тесте она очень похожа на цельнозерновую муку, поэтому одну легко заменить на другую. Хранится обдирная мука очень долго.



Ржаная сеяная мука — самый редкий гость в розничной продаже. В ней практически нет отрубей, и она более чем на 70 % состоит из крахмала ржаной муки. Сеяная — это самая мелкая фракция ржаной муки. Можно сказать, что это современный аналог муки пеклеванной, которая встречается в старинных рецептах. Хлеб из сеяной муки очень сильно отличается от хлеба из цельнозерновой или обдирной муки: его, как правило, делают заварным, он более нежный и деликатесный. Поведение сеяной муки в тесте сильно отличается от цельнозерновой и обдирной, она более восприимчива к дозировке воды, поэтому, если в рецептуре используется сеяная мука, ее не следует заменять другими сортами муки.

Сеяную муку можно получить и в домашних условиях, путем просеивания обдирной муки через очень мелкое сито. На снимке ниже я показал муку цельнозерновую, обдирную, сеяную из магазина и сеяную, которую я получил самостоятельно из обдирной. Как видите, они не отличаются.



Сито для получения сеяной муки должно быть очень мелким. Обычные распространенные сита для муки не подойдут. На снимке справа — сито, которое мне прислали из Израиля: ячейка настолько мелкая, что как сито оно глазом не воспринимается. С его помощью я получил сеяную муку из обдирной. Слева — обычное сито, которое применяют при просеивании муки для очистки от механических примесей.



В Европе и США принята другая классификация ржаной муки, но всегда можно найти аналоги. Нужно ориентироваться на параметр зольности<sup>1</sup>, степень помола и состав (в некоторые сорта ржаной муки добавляют сухую пшеничную клейковину, что для некоторых людей недопустимо).

## ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ, ЗОЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ СОРТОВ РЖАНОЙ МУКИ ТАКОВА:

- цельнозерновая — зольность не более 2,0.
- обдирная — зольность не более 1,45.
- сеяная — зольность не более 0,75.

## СОЛОД



Часто в рецептурах ржаного хлеба используется солод. Солодом называют пророщенное зерно.



<sup>1</sup> Зольность — количество минеральных веществ, содержащихся в муке (примеч. ред.).

Если зерно прорастить, высушить и смолоть, это и будет солод.

## ПОЧЕМУ ЖЕ ОДНО И ТО ЖЕ ЗЕРНО НАЗЫВАЮТ ПО-РАЗНОМУ?

В момент прорастания зерна в нем активируется ферментный комплекс, состоящий из  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаз, поэтому его часто называют амилазным комплексом. Эти ферменты есть практически в любой обычной муке, но в солоде из любого зерна их несоизмеримо больше.

Главное и очень важное свойство амилаз — расщеплять крахмал на более простые соединения — сахара.

Отсюда происходит термин «осахаривание», который я часто использую в этой книге, и чуть позже я подробно остановлюсь на этом важном процессе.

Амилазы имеют огромное значение для пекарского производства вообще, а для ржаного тестоведения особенно.



Солод — и ржаной, и ячменный — бывает белым и красным.

Каждый из них имеет несколько названий, и иногда это вызывает путаницу.

Белый солод представляет собой порошок, полученный в результате перемалывания пророщенного и высушенного зерна. Ферменты в нем активны и влияют на процессы, происходящие в тесте.

### В разных источниках белый солод может называться:

- солод белый;
- солод активный;
- солод неферментированный;
- солод диастатический — этот термин в основном встречается в западной литературе (diastatic malt) и перекочевал в русский язык в переводном варианте.

Если высушенный белый солод при определенных условиях подвергнуть ферментации и прокалить в печи, то ферменты утратят свою активность, т. е. деактивируются. Солод приобретет темный оттенок и характерный аромат, который мы с вами знаем как аромат черного хлеба или кваса.

Такой солод называется красным. Красный солод ничем не похож на своего родителя, солода белого: он не обладает ферментативной активностью, у него другой цвет, аромат и вкус.

**Хотя этот солод и называют красным, его цвет может варьироваться от светло-рыжего до темно-коричневого, шоколадного. И он тоже может называться по-разному:**

- солод красный;
- солод ферментированный;
- солод неактивный;
- солод недиастатический.

В России цвет и аромат красного солода практически являются национальными признаками продуктов, его содержащих. Красного солода производится много, и поэтому купить его можно свободно. При этом любителям ржаного хлеба в Европе и Америке найти в продаже красный ржаной солод довольно сложно. Эту проблему можно решить, заменив красный солод солодовым экстрактом (malt extract). Как это сделать, можно прочитать на стр. 10.

## ВАЖНЫЙ ВЫВОД

Белый солод — ферментно-активная добавка. Его назначение — усилить сахарообразование в тесте и тем самым обеспечить питание для микрофлоры теста. В этом его главное и единственное предназначение в выпечке хлеба.

Красный солод — не более чем вкусовая добавка, подкислитель, ароматизатор и краситель. Поэтому дозировки красного солода в рецептурах хлеба в разы превышают дозировки солода белого. И он сильно окрашивает тесто в характерный цвет, который мы привыкли называть «черным».



## ПАТОКА

В результате расщепления крахмала муки под воздействием ферментов образуются сахара, которые сразу становятся пищей для микрофлоры, используемой пекарем для получения хлебного теста.

Но часто рецептуры ржаного хлеба предполагают введение в тесто дополнительной порции сахаров. Вот здесь и используют патоку.

**Патока — густая вязкая жидкость, представляющая собой высококонцентрированный раствор сахаров, полученных в ходе полного или неполного гидролиза крахмала (декстрозы, мальтозы и глюкозы)**

**Патоку получают двумя способами:**

1. Путем кислотного или ферментативного гидролиза крахмала. Такую патоку называют крахмальной: крахмальная мальтозная, крахмальная высокосахаренная, крахмальная карамельная, карамельная высокосахаренная.
2. Как побочный продукт (отход) при производстве обыкновенного сахара-рафинада. В России такая патока называется рафинадной, на Западе ее называют мелассой. Рафинадная патока (меласса) всегда горьковатая, густого темного цвета.

Чем прозрачнее патока, тем меньше в ней примесей. Примеси добавляют не только цвет, но и свою вкусовую и ароматическую нотку. Использовать можно патоку любого цвета.



Для производства патоки используется самый разный крахмал: кукурузный, пшеничный, картофельный, тапиоковый и др.

Если в названии патоки есть слово «крахмальная», она подойдет для выпечки хлеба.

Крахмальная патока может быть мальтозная — с высокой долей содержания дисахаров (мальтозы), или высокосахаренная — с преобладанием моносахаров. Карамельная и карамельная высокосахаренная патока — тоже виды крахмальной патоки с высоким содержанием моносахаров. Все эти патоки отлично подходят для добавления в хлебное тесто.

Патока бывает прозрачной, различных оттенков желтого, коричневая и густо-темная.

Цвет патоки зависит от количества примесей в ней.



Среди пекарей, и не только домашних, почему-то нет определенного мнения, какая патока лучше для хлеба: светлая или темная?

Многие, в том числе и профессиональные технологи хлебопечения, считают, что для черного хлеба лучше использовать темную патоку, для светлого хлеба — светлую.

Такой подход не совсем корректен. Намного важнее цвета состав патоки. К тому же черным хлеб делает не патока, а красный солод.

В рафинадной патоке меньше мальтозы и глюкозы, чем в крахмальной, и очень много примесей. К тому же она обладает специфическим ароматом и вкусом жженого сахара с характерной горечью. Использование такой патоки в тесте недостаточно насытит его сахарами, придав к тому же нежелательный горький привкус. Добавлять рафинадную патоку в хлебное тесто — неоправданный риск, хлеб, скорее всего, получится невкусным. Несмотря на это, в определенных дозах рафинадная патока может придать хлебу некоторый шарм. Оптимально будет добавить четвертую

долю рафинадной патоки от общего количества по рецептуре. В смеси с любой крахмальной (светлой или темной) патокой рафинадная патока придаст дополнительную приятную нотку и вкусу, и аромату хлеба. Кроме рафинадной, темной патокой может быть и любая крахмальная патока, подкрашенная за счет карамелизации части сахаров при высокой температуре. Такая патока, несмотря на темный оттенок, намного прозрачнее и светлее патоки рафинадной. Использование темной крахмальной патоки в хлебе ничем не отличается от использования светлой: они одинаково действуют на тесто, но темная придаст хлебу дополнительные ароматические и вкусовые нотки.

## ВАЖНЫЙ ВЫВОД

Для хлебопечения подойдет практически любая патока, за исключением рафинадной, использовать которую нужно с осторожностью. Кроме того, вместо патоки можно использовать различные сахаросодержащие сиропы, например глюкозный (glucose syrup), фруктозо-глюкозный и другие. Патоку можно заменить медом, которого нужно брать на 20 % меньше, чем патоки по рецептуре или солодовым экстрактом (malt extract), который также содержит нужные сахара.

## ОСТОРОЖНО! НЕКАЧЕСТВЕННАЯ ПАТОКА!

Иногда ржаной хлеб с патокой в составе получается с липким мякишем, хотя тестоведение было проведено правильно. Причиной такого результата может быть некачественная патока.

Что может представлять собой некачественная патока? Скорее всего, при ее производстве были допущены технологические ошибки, которые привели к неполному гидролизу. Такая патока может содержать не только ди- и моносахара, но и три-, четырехсахара и декстрины. Избыток этих веществ, особенно декстринов, напрямую влияет на липкость мякиша хлеба. Визуально плохую патоку не распознать, поэтому

такие неприятные ситуации могут возникать у каждого пекаря. В этом случае, если вы уверены, что все остальное сделано правильно, нужно просто поменять патоку.

## ЗАМЕНА КРАСНОГО СОЛОДА И ПАТОКИ

Если нет возможности купить ржаной ферментированный (красный) солод и патоку, многим будут полезны результаты исследований, которые провели ученые Санкт-Петербургского филиала Государственного научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности (ГНИИХП). Исследователи проверили, как в рецептуре «Бородинского» хлеба можно заменить красный солод на другие виды натурального сырья — концентрат квасного сусла и (или) солодовый экстракт (malt extract).

Допускается замена красного (ферментированного) солода концентратом квасного сусла (далее ККС), изготовленного по ГОСТ 28538-90.

### ФОРМУЛА ДЛЯ ЗАМЕНЫ:

1 часть веса солода = 1 части ржаной муки соответствующего рецептуре хлеба сорта + 1,3 части веса ККС. ККС вносится в процессе приготовления заварки.

Например, рецептура заварки для «Бородинского» хлеба выглядит так:

50 г ржаной обдирной муки  
25 г красного ржаного солода  
200 мл воды (кипяток)  
3–4 г молотого кориандра

Если использовать ККС, то заварка будет выглядеть так:

50 г + 25 г = 75 г обдирной муки  
25 г x 1,3 = 33 г ККС  
200 гмл воды (кипяток)  
3–4 г молотого кориандра

Из-за того, что заварка с ККС получается несколько жиже, чем заварка с солодом, нужно немного уменьшить количество воды, вносимой в опару. Допускается замена красного (ферментированного) солода и патоки солодовыми экстрактами. Исследования проводились с солодовыми экстрактами «Малтакс» от финской компании Polttime. Их производят из водной вытяжки зрелого солодованного зерна ячменя или ржи, иногда пшеницы, в виде вязкой густой жидкости. Технология схожа с производством патоки. Цифра рядом с названием «Малтакс» указывает на интенсивность цвета экстракта и охватывает диапазон от 5 до 11 000 EBC. «Малтакс 10» и «Малтакс 200F» применяли в качестве замены патоки, «Малтакс 1500» — в качестве замены красного солода.



## ФОРМУЛА ДЛЯ ЗАМЕНЫ СОЛОДА ТАКОВА:

1 часть веса солода = 1/5 части «Малтакса 1500» + 1 часть ржаной муки соответствующего рецептуре хлеба сорта. «Малтакс 1500» вносится в процессе приготовления заварки.

В нашем случае 25 г красного солода в заварке должны быть заменены на 25 г обдирной муки и 5 г «Малтакса 1500».

50 г + 25 г = 75 г обдирной муки

5 г «Малтакса 1500»

200 мл воды (кипяток)

3–4 г молотого кориандра

Все количество патоки, вносимой в тесто, может быть заменено на 80 % от веса патоки «Малтаксом 10» (или медом).

Правомерность таких замен подтверждают его результатами тестовых выпечек в НИИ хлебопечения.

Если подытожить результаты, то можно предположить, что солодовые экстракты допустимо использовать для замены красного солода или патоки, в зависимости от того, насколько темный цвет мы хотим получить. Солодовые экстракты, как правило, в большом ассортименте представлены в магазинах для пивоваров.





# ОСОБЕННОСТИ РЖАНОГО ТЕСТА



Начинающему пекарю, который решил испечь ржаной хлеб без специальной подготовки, умея работать только с пшеничным тестом, испечь такой хлеб вряд ли удастся. Скорее всего, мякиш получится липким, влажным и больше похожим на пластилин, чем на хлеб.

Такой результат вполне объясним; более того, он практически неизбежен, если не считаться с особенностями ржаного теста. А особенности эти есть, и они не всегда очевидны.

Главное — нужно помнить, что ржаное тесто очень обманчиво. Если использовать те же приемы, что и для теста пшеничного, ржаное может «подставить подножку» в самый ответственный момент. Лучше всего забыть, что вы знали о тесте из пшеничной муки, и с нуля научиться работать с мукой ржаной. Поверьте, это несложно!

Для демонстрации скользкой (в прямом и переносном смысле) сущности ржаного теста я сделал два разных замеса теста из одинакового набора ингредиентов по одинаковой рецептуре. Это самое простое ржаное хлебное тесто из свежесмолотой ржаной муки. Одно я оставил созревать как положено, провел все необходимые при работе с ржаным тестом манипуляции, а для второго умышленно их исказил, сделал примерно так, как это может сделать начинающий хлебопек.

Правильно приготовленный ржаной хлеб отличается слегка влажным, но упругим и совершенно не липким мякишем.



Для выпечки я поместил их в одинаковые формы, соединенные в кассету. Думаю, вряд ли можно по фотографии определить, где какое тесто находится.



К моменту выпечки, когда заготовки поднялись, они тоже не отличались друг от друга.



Готовый хлеб внешне тоже не отличался, но «правильный» хлеб благоухал характерными ржаными ароматами.



И, лишь разрезав хлеб, можно увидеть, где же «плохой», а где «хороший».

Главное отличие кроется даже не во внешнем виде мякиша, а в его органолептических свойствах, т. е. в свойствах, которые мы можем буквально пощупать.

Посмотрите на фото. Я с одинаковым усилием продавил пальцами мякиш каждой из буханок, и вот что получилось.

Хлеб «новичка» слева оказался пластилином в хлебной оболочке, а хлеб «опытного пекаря» справа отпружинил, остались едва заметные вмятины.



Как видите, два хлеба с одинаковым составом ингредиентов оказались совершенно разными. И если у вас уже есть подобный горький опыт, не отчаивайтесь! Этого можно легко избежать, следуя простым правилам, которым не одна сотня лет. Но чтобы не просто выучить эти правила, а понять их, необходимо углубиться в теорию и понять некоторые особенности ржаного теста.

В процессе брожения пшеничного и ржаного теста под воздействием биологических разрыхлителей идет газообразование. Тесто насыщается газом и разрыхляется. Но разрыхление у ржаного и пшеничного теста происходит неодинаково, поскольку у ржаного теста иной принцип удержания газов.

Газоудерживающая способность теста — это очень важный параметр. От нее зависит внешний вид хлеба, то, насколько пористым будет его мякиш.



Вы наверняка обращали внимание на то, что мякиш ржаного хлеба сильно отличается от мякиша хлеба пшеничного.

Клейковина пшеничного теста подобна воздушным шарикам. Чем больше надувают шарик, тем тоньше

его оболочка и тем сильнее он стремится вверх. А предел его прочности и эластичность настолько высоки, что шарик сохраняет свою целостность, даже если объем увеличивается во много раз.



Именно это свойство пшеничного теста, а точнее, его клейковины позволяет ему при брожении увеличиваться в объеме в несколько раз — в два, три, четыре раза!

В ржаном тесте нет клейковины, но есть так называемые слизи — вязкие структуры. Это они способны удерживать в тесте газы, которые образуются во время брожения. Слизь делают это совсем не так, как клейковина: они неэластичны, они не могут растягиваться без разрушения связей. Слизь не похожи на воздушные шарики, они больше напоминают болотную трясину, через толщу которой медленно пробиваются вверх и вырываются наружу с характерным звуком воздушные пузыри.

Итак, газовый шарик медленно, но верно поднимается сквозь толщу теста вверх до тех пор, пока не достигнет верхнего слоя и не вырвется наружу. У газов в ржаном тесте нет шансов накопиться в таком же количестве, как в пшеничном: ведь они неизбежно улетучиваются наружу через вязкую слизь. Именно поэтому ржаное тесто при брожении вырастает максимум вдвое — сравните со способностью пшеничного теста расти на 100–400 процентов!

## ВАЖНЫЙ ВЫВОД

Особенности ржаного теста не позволяют ему сильно увеличиваться в объеме. Поэтому ржаной хлеб не может обладать такой же воздушностью и пористостью мякиша, какие бывают у хлеба пшеничного. Ржаной хлеб

всегда кажется тяжелым — ведь воздух, т. е. поры в мякише занимают не более 30–40 процентов всего объема.

Для пекарской практики совершенно необязательно разбираться в типах газодержания теста. Но кое-какую науку мы все же охватим в этой книге.

Следующие несколько страниц могут показаться сложными, но пугаться не стоит. Опытный хлебопек наверняка найдет в них нечто новое и полезное о своем любимом занятии. Если же вы только собираетесь научиться печь настоящий и вкусный хлеб, вот ваш шанс: вы сразу проникните в самую суть этого увлекательного процесса. И потом будет только проще!

## ВЯЗКОСТЬ И ЛИПКОСТЬ

В углеводном комплексе пшеничной и ржаной муки кроме крахмала присутствует особая группа полисахаридов — пентозаны. Они бывают растворимыми и не растворимыми в воде. Растворимые пентозаны отвечают за вязкость и липкость теста. В пшеничной муке растворимых пентозанов не более 1–3 % от общего количества. А в ржаной муке и самих пентозанов больше, и растворимые занимают до 7 % от общего количества. И именно они, растворенные в воде пентозаны (это они и есть слизи), определяют характер ржаного теста, делают его необычайно вязким и липким. Благодаря им же ржаное тесто способно удерживать газы, которые образуются в процессе брожения, становится разрыхленным и оставаться пористым после выпечки.