

*ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЖАНОЙ ОБДИРНОЙ МУКИ
НА ЗАМЕДЛЕНИЕ ЧЕРСТВЕНИЯ ПШЕНИЧНЫХ
КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ*

Ю.Ф. РОСЛЯКОВ¹, Ж.К. ИРМАТОВА², М.У. КАРЫМШАКОВА²

¹ *Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
e-mail: lizaveta_ros@mail.ru*

² *Ошский технологический университет,
723503, Кыргызская Республика, г. Ош, ул. Н. Исанова, 8;
e-mail: julduz75@mail.ru*

Статья посвящена рассмотрению проблемы черствения пряников во время хранения, происходящего из-за старения крахмального студня. В статье также представлены результаты исследований влияния замены 10, 15, 20, 50 и 100% пшеничной муки на ржаную муку. Установлено положительное влияние ржаной обдирной муки на снижение потери влаги при хранении сырцового пряника «Северный». В процессе исследования использовали стандартные методы определения реологических свойств теста, приготовленного из смеси пшеничной хлебопекарной муки первого сорта и ржаной обдирной муки, органолептические и физико-химические методы исследования для определения качественных показателей мучных кондитерских изделий. По результатам исследования установлено, что использование ржаной обдирной муки в соотношении 50% с пшеничной мукой оказывает благотворное влияние на замедление процесса черствения пряников и сохранение их потребительских свойств.

Ключевые слова: ржаная обдирная мука, пшеничная хлебопекарная мука первого сорта, клейковина, тесто, биохимические процессы, сырцовый пряник, намокаемость, влагоудерживающая способность, черствение.

«Программа продовольственной безопасности и питания» Кыргызской Республики на период 2019-2023 гг., подготовленная с учетом «Национальной стратегии развития Республики Кыргызстан на 2018-2040 гг.», утвержденная Постановлением Жогорку Кенеша Кыргызской Республики от 29 марта 2019 г. № 141, непосредственно нацелена на обеспечену продовольственной безопасности страны и качества продуктов питания.

Стратегической целью продовольственной безопасности и питания Кыргызской Республики является улучшение питания населения путем стабильного обеспечения доступности и безопасности пищевых продуктов.

Ключевые области политики для достижения поставленной стратегической цели:

- повышение доступности продуктов питания для населения страны;
- улучшение качества продуктов питания;
- повышение безопасности пищевых продуктов.

Основными целями направления «Улучшение нутритивного статуса населения» являются создание условий, удовлетворяющих потребности в питании различных детерминированных групп населения с учетом их традиций и привычек, экономической ситуации, требованиями медицинской науки, а также необходимости производства «здоровых» продуктов питания с функциональными, терапевтическими, геронтологическими и другими специализированными свойствами [1].

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированных пищевых продуктов» диетические профилактические пищевые продукты предназначены для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ.

Мониторинг состояния здоровья населения свидетельствует о наличии в рационе питания людей дефицита важных питательных веществ (доступных белков, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот), который приводит к различным заболеваниям сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, сахарному диабету различных типов, нарушению функций зрения и т.п., распространенность которых в Кыргызстане возросла в последние годы, особенно среди пожилых людей. Эти проблемы можно решить путем обогащения пищевых продуктов различными биологически активными веществами растительного происхождения.

Так, ученые кафедры технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства Кубанского государственного технологического университета разработали технологию

специализированных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки семян льна масличного в как перспективного сырья для производства новых видов белковых пищевых добавок [3-5], разработаны инновационные технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью с использованием продуктов переработки клубней топинамбура. Основной целью этих исследований явилось создание технологии и ассортимента специализированных пищевых продуктов, обогащенных питательными веществами, способствующими улучшению здоровья, укреплению нервной системы, повышению умственной работоспособности и т.п. [2,4,5].

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продолжительности жизни людей, повышает работоспособность и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде [5].

Нарушения правильного сбалансированного питания связаны как с кризисом производства продовольственного сырья и продуктов питания, так и с резким снижением покупательной способности большинства населения страны. Существует острая проблема повышения качества и безопасности пищевого сырья продуктов питания. Уровень образования населения в вопросах здорового, сбалансированного питания очень низок. Методология улучшения структуры, определения норм, повышения качества и безопасности питания населения с учетом возрастных, профессиональных и региональных особенностей в республике разработана пока недостаточно. Мучные кондитерские изделия являются популярным и повседневным продуктом питания. Однако из-за присутствия большого количества жира в их составе они недостаточно устойчивы при хранении. Потеря свежести, черствение мучных кондитерских изделий при хранении является

результатом сложных физико-химических и биохимических процессов, связанных в первую очередь с потерей изделиями влаги.

Основной проблемой, с которой сталкиваются производители мучных кондитерских изделий в Кыргызстане, является черствение кондитерских изделий при хранении из-за старения крахмального студня. В процессе производства кондитерских изделий крахмал связывает большое количество воды и впоследствии клейстеризуется во время выпекания. Изменение свежести мучных кондитерских изделий при хранении является результатом сложных физико-химических и биохимических процессов, в результате которых крахмал уплотняется, его способность связывать воду уменьшается, а крахмальный студень «стареет». Этот процесс вызывает черствение: изделия начинают крошиться, а при дальнейшем высыхании уплотняются, корка продукта теряет хрупкость [6].

Следует отметить, что в отношении хлебобулочных изделий эти процессы исследованы достаточно полно, чего нельзя сказать о мучных кондитерских изделиях. В связи с этим значительный практический интерес представляет исследование процесса черствения мучных кондитерских изделий, приготовленных из различных мучных смесей. Черствение мучных кондитерских изделий определяли по их намокаемости, косвенно характеризующей их свежесть.

Целью исследования явилась оптимизация и совершенствование технологии пряничных изделий из пшеничной хлебопекарной муки с заменой на ржаную муку, содержащую функциональные ингредиенты, которые могут повысить пищевую и биологическую ценность, снизить их калорийность, замедлить черствение, обеспечить длительный срок хранения, высокое качество и безопасность пряников. В соответствии с поставленной целью были решены задачи по исследованию влияния частичной и полной замены пшеничной хлебопекарной муки первого сорта на муку ржаную обдирную на изменение органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей качества, а также влияние этого вида

муки на предотвращение черствения и сохранение свежести пряничных изделий при хранении.

Сегодня одной из актуальных задач кондитерской отрасли является разработка эффективных технологий производства мучных кондитерских изделий с использованием смесей ржаной и пшеничной муки. Тесто, приготовленное из пшеничной муки сырцовым способом, содержит большое количество сахара, что ограничивает набухание белков муки и позволяет получить однородную массу вязкой и легкой консистенции. Для увеличения срока хранения сырцовых пряников часть рецептурного количества пшеничной муки заменяли на ржаную обдирную муку. Для приготовления теста использовали пшеничную хлебопекарную муку 1 сорта, содержащую 30% сырой клейковины среднего качества. Количество ржаной муки, вводимой в рецептуру пряников взамен пшеничной муки, составляло 10, 15, 20, 50 и 100%.

На основе комплексного исследования влияния замены пшеничной муки на ржаную обдирную муку при производстве пряников разработана научно оптимизированная рецептура нового сорта пряников, обогащенного функциональными ингредиентами ржаной муки.

Установлено, что при увеличении дозы ржаной обдирной муки в рецептуре пряников содержание сахаров увеличивается.

Результаты органолептического и физико-химического анализа образцов пряников с различным содержанием ржаной обдирной муки приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели качества пряников, выработанных из смеси муки пшеничной и ржаной обдирной

Показатели	Варианты, % замены пшеничной муки на ржаную обдирную					
	Контроль	10	20	30	50	100
Форма	правильная, соответствующая данному наименованию, без вмятин, края ровные					распывчатая
Поверхность	выпуклая					с надрывами
Цвет	желтый	светло-желтый			светло-коричневый	коричневый
Вкус	свойственный данному наименованию					

Запах	свойственный данному наименованию					
Вид на изломе	разрыхленное, пропеченное изделие, без следов непромеса, с равномерной пористостью					мало разрыхленное, пропеченное с мелкой пористостью
Массовая доля влаги, %	10,8	10,95	10,97	10,9	11,2	11,0
Массовая доля жира, %	5,9	6,3	6,5	6,8	7,0	8
Массовая доля сахара, %	68,1	69,2	69,9	70,6	72	74
Щелочность, град	2	1,8	1,4	1,1	0,4	0,4
Формоустойчивость (Н:Д)	0,4	0,43	0,45	0,48	0,52	0,65
Намокаемость, %	220	226	228	232	238	248
Плотность, кг/м ³	560	520	512	495	470	440

В частности, в контрольном образце содержание сахара составляло 68,1%; при замене половины пшеничной муки на ржаную содержание сахара увеличивается до 72%, т.е. на 5,7%. В связи с этим количество сахара в оптимизированной рецептуре можно снизить соответственно на 5,7%. В окончательной рецептуре расход сахара на изготовление 1 т полуфабрикатов в контрольном образце 337,8 кг, а при 50%-ной замене пшеничной муки на ржаную обдирную – 331,78 кг. Оптимизированная рецептура нового вида пряников приведена в табл.2.

Таблица 2 – Оптимизированная рецептура нового сорта пряников

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля СВ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т					
Сырцовый пряник	88,00	874,28	769,37	874,28	769,37
Сироп	78,00	147,50	115,05	147,50	115,05
Итого		1021,78	884,42	1021,78	884,42
Выход	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00
Рецептура полуфабриката – пряники на 874,28 кг					
Мука пшеничная 1с	85,50	269,86	230,73	235,9	201,7
Мука ржаная обдирная	85,50	269,86	230,73	235,9	201,7
Мука пшеничная 1с (на подпыл)	85,50	42,10	36,00	36,81	31,47
Сахар-песок	99,85	252,57	252,19	220,82	220,49

Патока	78,00	110,63	86,29	96,72	75,44
Маргарин	84,0	49,65	41,71	43,42	36,47
Масло растительное	100,00	16,73	16,73	14,63	14,63
Эссенция	-	3,29	-	2,88	-
Сода питьевая	50,00	1,68	0,84	1,46	0,37
Углеаммонийная соль	-	5,06	-	4,42	-
Итого	-	1021,43	895,22	893,03	782,68
Выход	88,00	1000,00	880,00	874,28	769,37
Рецептура полуфабриката – сироп на 147,50 кг					
Сахар-песок	99,85	894,74	893,40	116,98	116,80
Выход	78,00	1000,00	780,00	147,50	115,05
Сводная рецептура					
Мука пшеничная 1с	85,50	259,21	221,63	260,35	222,60
Мука ржаная обдирная	85,50	259,21	221,63	260,35	222,60
Сахар-песок	99,85	331,78	331,28	326,06	325,57
Патока	78,00	98,58	76,89	99,01	77,23
Маргарин	84,00	44,25	37,17	44,44	37,33
Масло растительное	100,00	14,91	14,91	14,98	14,98
Эссенция	-	2,94	-	2,95	-
Сода питьевая	50,00	1,49	0,75	1,49	0,74
Углеаммонийная соль	-	4,50	-	4,53	-
Итого	-	1016,87	904,26	1014,16	901,05
Выход	88,00	1000,00	880,00	1000	880

Технологическая схема производства пряников, выработанных из смеси пшеничной и ржаной обдирной муки, разработана и приведена на рис. 1

Для приготовления сырцового пряничного теста сахар песок растворяли в воде при температуре 75 °С, сироп фильтровали и охлаждали до температуры 35-40 ° С. Патоку нагревали до температуры 35-40 °С. Затем все сырье без муки и разрыхлителя смешивали в течение 1-2 минут, затем очищали от ржаной кожуры и вводили пшеничную муку, перемешивали еще 3-5 минут до однородного состояния. Температура готового теста была 18-20°С (23-24 °С), влажность – 22,0-22,5% (23,7%). Отличительной особенностью белковых веществ ржаной муки является их способность очень быстро и интенсивно набухать. В то же время значительная часть белка набухает неограниченно долго и пептизируется, переходя в вязкий коллоидный раствор, поэтому для получения продуктов хорошего качества температура и влажность теста поддерживаются ниже установленных значений. Готовое тесто раскатывали в слой толщиной 8-11 мм, формовали в

формовочной машине. Выпекание проводили в электрической печи при 225-230 °С (240 °С) в течение 5-7 минут (11 мин). Белковые вещества и крахмал из ржаной муки при выпекании быстро «зарумянивают» пряник, поэтому время выпекания сократили до 5 минут.

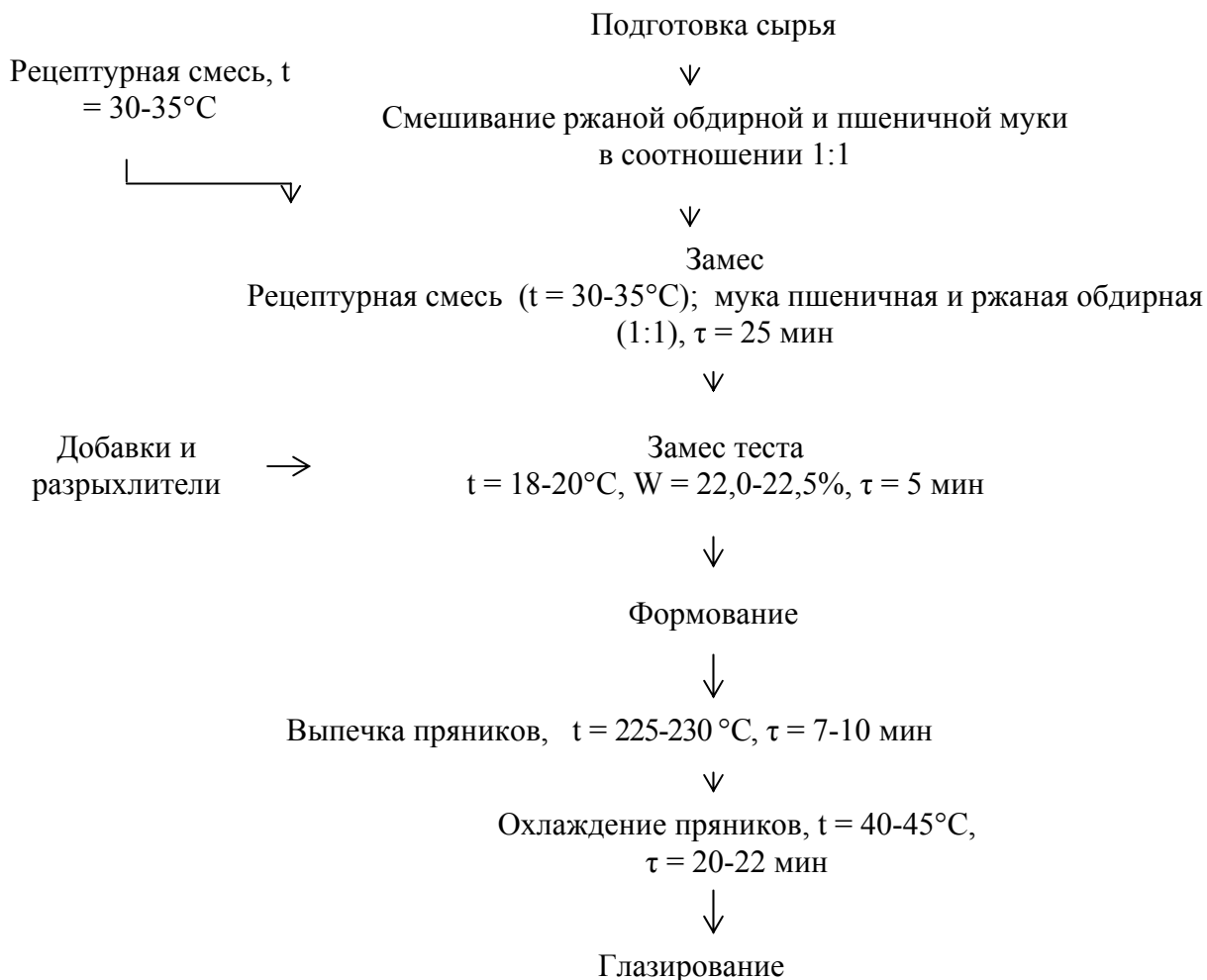


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления пряников из смеси пшеничной и ржаной обдирной муки.

Намокаемость пряников определяли сразу после выпекания и через 15, 20, 25 дней хранения. Результаты оценки влияния замены пшеничной муки на ржаную обдирную муку на черствение пряников приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Влияние замены муки пшеничной на ржаную обдирную муку на намокаемость пряников.

Срок хранения, сут.	Намокаемость, %					
	Варианты					
	контроль	10%	15%	20%	50%	100%

0	220	226	228	230	238	248
15	185	190	193	202	208	213
20	175	178	182	187	192	197
25	165	170	175	178	182	186

Из данных таблицы следует, что намокаемость пряника сразу после выпечки в контрольном образце была 220 %, а с добавлением ржаной обдирной муки от 10 до 100 % к массе пшеничной муки показатель увеличивается до 226-248%.

Через 20 суток хранения намокаемость пряников в контрольном образце составила 175 %, а в опытных образцах с добавлением ржаной обдирной муки 10-100% она составила 178-197 % , через 25 суток этот показатель контрольного образца существенно уменьшился – с 220 до 165 %, а в опытных образцах с добавлением 10 % ржаной муки намокаемость уменьшилась с 226 до 170 %, а в 50 %-ном образце – с 238 до 182%. Органолептическая оценка контрольных образцов пряников оставалась стабильной в течение 25 суток хранения, а потребительские качества пряников обогащённых функциональными ингредиентами ржаной муки на протяжении всего срока хранения были выше контрольного образца.

Согласно ГОСТу (ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия) допустимый срок хранения пряников составляет 20 дней, при температуре $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 75%, намокаемость должна быть не менее 180%. По результатами исследования было установлено, что через 25 суток хранения заметного усыхания опытных изделий не наблюдалась. Пряничные изделия на протяжении всего срока хранения имели высокие органолептические и физико-химические показатели по сравнению с контрольным образцом, что можно объяснить наличием в составе ржаной муки слизей и пентозанов, удерживающих влагу при хранении пряников.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что замена муки пшеничной на ржаную обдирную в рецептурном количестве: 10 %, 15%, 20% и 50% не оказывает влияния на органолептические и физико-химические

свойства теста, но в то же время улучшается качество пряников: цвет, структура пористости, замедляется процесс черствения. Таким образом, при производстве пряничных изделий можно рекомендовать замену муки пшеничной на ржаную обдирную в количестве не более 50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Кыргызской Республики от 27 июня 2019 года №320 «Об утверждении Программы продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2019-2023 годы».
2. Гончар В.В., Вершинина О.Л., Росляков Ю.Ф. Использование порошка из клубней топинамбура в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты, 2013, № 10 (46-47)
3. Шульга А.С., Вереса Е.А., Гончар В.В., Росляков Ю.Ф. Использование полножирной льняной муки для обогащения заварных пряничных изделий // Изв. вузов. Пищевая технология. 2013. № 4. С. 44-46.
4. Новая технология галет с использованием муки из клубней топинамбура / В.К. Кочетов, В.В. Гончар, А.С. Шульга, Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина // Известия вузов. Пищевая технология, 2016, № 5-6 (16-18)
5. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. Изд. 2-е переработ. и доп. // Под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова, Краснодар : Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014 (188).
6. Степанова Л.И., Способы замедления процесса черствения пряников /Л.И Степанова, С.Н. Петрова // журнал «Кондитерское и хлебопекарное производство», 2005, № 3 (43).

REFERENCES

1. Postanovlenie Pravitelstva Kyrgyzskoy Respubliki ot 27 iyunya 2019 goda №320 «Ob utverzhdenii Programmy prodovolstvennoy bezopasnosti i pitaniya v Kyrgyzskoy Respublike na 2019-2023 gody».

2. Gonchar V.V., Vershinina O.L., Roslyakov Yu.F. Ispolzovanie poroshka iz klubney topinambura v tekhnologii khlebobulochnykh i muchnykh konditerskikh izdeliy // Khleboprodukty, 2013, № 10 (46-47)
3. Shulga A.S., Veresa E.A., Gonchar V.V., Roslyakov Yu.F. Ispolzovanie polnozhirnoy lnyanoy muki dlya obogashcheniya zavarnykh pryanichnykh izdeliy // Izv. vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. 2013. № 4. S. 44-46.
4. Novaya tekhnologiya galet s ispolzovaniem muki iz klubney topinambura / V.K. Kochetov, V.V. Gonchar, A.S. Shulga, Yu.F. Roslyakov, O.L. Vershinina // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya, 2016, № 5-6 (16-18)
5. Roslyakov Yu.F., Vershinina O.L., Gonchar V.V. Khlebobulochnye, makaronnye i konditerskie izdeliya novogo pokoleniya: uchebnoe posobie. Izd. 2-e pererabot. i dop. // Pod red. d-ra tekhn. nauk, prof. Yu.F. Roslyakova, Krasnodar : Izd. FGBOU VPO «KubGTU», 2014 (188).
6. Stepanova L.I., Sposoby zamedleniya protsessa cherstveniia pryanikov /L.I Stepanova, S.N. Petrova // zhurnal «Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo», 2005, № 3 (43).

*STUDY OF THE EFFECT OF RYE RIPPED FLOUR ON SLOWING DURING
WHEAT CONFECTIONERY*

Yu.F. ROSLYAKOV¹, J.K. IRMATOVA², M.U. KARYMSHAKOVA²

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: lizaveta_ros@mail.ru*

*² Osh Technological University,
81, N. Isanova st., Osh, Kyrgyz Republic, 723503;
e-mail: julduz75@mail.ru*

The article is devoted to the consideration of the main problems of the production of gingerbread during storage by the staling process, occurring due to the aging of starch jelly. The article also presents the results of studies on the effect of substituting 10, 15, 20, 50 and 100% wheat flour on rye flour. The positive effect of rye raw materials (rye flour) on the reduction of moisture loss and drying during storage of raw gingerbread "North" has been established. In the research process, standard methods were used to determine the rheological properties of the dough from a mixture of 1-grade wheat flour and rye flour, organoleptic and physico-chemical research methods to determine the quality indicators of

flour confectionery. According to the results of the study, it is shown that the use of rye flour in a ratio of 50% with the replacement of wheat flour has a beneficial effect on slowing down the process of staling the product and maintaining its consumer characteristics.

Key words: peeled rye flour, wheat flour, gluten, dough, biochemical processes, raw gingerbread, wetness, water-holding ability, stale products.