

В.В. Петриченко, канд. техн. наук,
генеральный директор
ООО «Грейн Ингредиент»
А.Е. Туманова, доктор техн. наук,
О.Е. Антипова,
ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет
пищевых производств»

Технологический приём повышения качества бисквитного полуфабриката

В России традиционно большим спросом у населения пользуются мучные кондитерские изделия (МКИ) [2]. В качестве основного рецептурного компонента в МКИ используют пшеничную муку, преимущественно высшего сорта.

До настоящего времени производители сладкой продукции в качестве основного сырья применяют муку, вырабатываемую с учётом требований ГОСТ 26574 – 2017. «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия», практически не адаптированную к потребностям широкого спектра МКИ, что приводит к снижению стабильности качества, к потере товарного вида продукции, к увеличению брака и вызывает необходимость применять различные, в том числе и химические добавки.

Как известно, МКИ отличаются большим разнообразием реологических свойств и показателей качества, что диктует необходимость разработки требований к основному сырью для каждого конкретного изделия. Такие требования должны содержать совокупность соотношений отдельных, во многом взаимозависимых, показателей качества муки, обоснованно позволяющих достигать высокого качества продукции. Сформировать подобную совокупность можно, изучив влияние определённого показателя качества муки на реологию теста, тестовой эмульсии и качество готового продукта.

Аннотация. Определены гранулометрический состав частиц, отдельные физико-химические и реологические свойства пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта и бисквитной пшеничной муки высшего сорта, изготовленной на мукомольном предприятии по нашим рекомендациям. Установлено, что для хлебопекарной муки с содержанием частиц менее 80 мкм около 71% от общего числа частиц, степень разрушения крахмала составляет 28,3% и, как следствие, ВПС муки снижена до 55 ед. приб. Бисквитную муку отличает более крупный гранулометрический состав, так частицы размером от 160 до 100 мкм составляют 60% от общей массы частиц, а частицы менее 80 мкм – всего лишь 20%. При этом степень разрушения крахмала в бисквитной муке 15,8 ед. приб., отмечена высокая ВПС – 59 ед. приб., высокая стабильность тестообразования – 12 мин и низкая скорость разжижения теста – 48 ед. приб. Сравнивали бисквиты, изготовленные с применением хлебопекарной и бисквитной муки. При практически одинаковой влажности изделий ≈ 25% бисквит, изготовленный из бисквитной муки, имеет более развитую пористость и увеличенный удельный объём, по сравнению с бисквитом, изготовленным из хлебопекарной муки. Применение муки с оптимизированным гранулометрическим составом, адаптированным для производства бисквита, позволит получать готовые изделия высшего качества с минимальным количеством брака, сократив долю химических добавок.

Ключевые слова: бисквитный полуфабрикат, качество изделий, пшеничная мука высшего сорта, гранулометрический состав, степень разрушения крахмала.

Бисквит – один из самых популярных видов выпечки в мире. Изделия на основе бисквита (торты, пирожные, рулеты и др.) занимают особое место в огромном ассортименте МКИ [3].

Цель наших исследований – изучение влияния свойств пшеничной муки высшего сорта на качество бисквита, снижение брака и обеспечение стабильно высокого качества изделий.

Известно, что пшеничная мука представляет собой измельчённое зерно пшеницы, имеющее сложный состав, содержащее крахмал и белково-протеиновый комплекс, образующий клейковину, которая обуславливает её уникальные свойства.

Наиболее важным параметром качества муки, являются её основные характеристики вязкости: водопоглотительная способность (ВПС), которая характеризует поглощение воды в первой фазе замеса теста и стабильность

тестообразования. Последняя обуславливает водоудерживающую способность теста, а также склонность к разжижению и липкости на второй фазе замеса и последующей разделки и формования тестозаготовок (по фаринографу), независимо от вида выпускаемой продукции, влияющие на весь технологический процесс [4].

На водопоглотительную способность и стабильность теста при замесе и формовании в большей степени оказывает влияние состояние белков и их физическая связь с крахмалом. Если при помоле зерна пшеницы количество целостных крахмальных гранул в окружающей их белковой сетке будет составлять 90%, а количество разрушенного крахмала 10%, то мука будет обладать оптимальной водопоглотительной способностью и высокой стабильностью тестообразования [1].

Следовательно, важным показателем, непосредственно увязанным с ВПС и стабильностью является степень разрушения крахмала. От степени разрушения крахмальных гранул и окружающей его белковой сетки зависит стабильность и предсказуемость реологических свойств теста; пористость и объём изделия. В свою очередь степень разрушения крахмала напрямую зависит от гранулометрического состава муки.

В работе были изучены физико-химические и реологические свойства пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, полученной на мукомольном предприятии одной из областей

России и произведённой в соответствии с ГОСТ 26574 – 2017.

Анализируя данные табл. 1 можно отметить, что наиболее представительной фракцией частиц в хлебопекарной муке является фракция с размером частиц менее 80 мкм. Она составляет 71,29% от общего числа частиц. Фракция с размером частиц менее 100 мкм и более 80 мкм составляет в совокупности 24,5%. Фракции частиц с размером менее 240 мкм и более 160 мкм составляют незначительное количество в общей массе частиц.

Можно предположить, что установленный гранулометрический состав приводит к значительному

разрушению крахмальных зёрен в муке.

Качество пшеничной муки оценивали с помощью общеизвестных методов (зольность, влажность, содержание протеина). ВПС (вязкость), стабильность тестообразования и коэффициент разжижения оценивали на фаринографе (ед. приб.). Фаринограмма показывает вязкостные характеристики и даёт косвенное понимание о водопоглотительной способности (вязкости), водоудерживающей способности и склонности к разжижению теста). Степень разрушения крахмала определяли на анализаторе повреждённого крахмала SDmatic.

Полученные результаты (табл. 2) показали, что исследуемый образец муки по отдельным показателям не соответствует установленным нормам, так степень разрушения крахмала составляет 24,3 ед. приб. при норме 10 – 16 и как следствие – низкая ВПС (56%), очень низкая стабильность тестообразования (5 мин) и высокое разжижение теста (65 ед. приб.).

Для дальнейших исследований использовали пшеничную муку, подготовленную на мукомольном предприятии в соответствии с нашими предложениями на основании серии экспериментов, предпочтительную для производства бисквита (бисквитная мука).

Данные табл. 3 показали, что вновь произведённый образец пшеничной муки содержит более крупные частицы, чем традиционная хлебопекарная мука. Так, наиболее представительной является фракция с размером частиц менее 160 мкм и более 100 мкм. Сход с сита с размером ячеек – 80 мкм составил 20%, по сравнению с хлебопекарной мукой ($\approx 71\%$).

После анализа физико-химических и реологических свойств бисквитной муки (табл. 4) установлено, что в бисквитной муке значительно снизилась

1. Гранулометрический состав пшеничной хлебопекарной муки

Показатель	Сита с размером ячеек, мкм								
	240	200	180	160	140	120	100	80	≥ 80
Остаток, % на сите, сход	0,01	0,2	0,3	1,2	1,1	1,4	10,2	14,3	71,29

2. Физико-химические и реологические свойства хлебопекарной муки

Показатель	Хлебопекарная мука (ГОСТ 26574–2017)	
	результат	норма
Зольность, %	0,5	Не выше 0,55
Протеин, %	12	10–12
Степень разрушения крахмала, ед. приб.	24,3	10–16
Влажность, %	12,2	Не выше 14,5
ВПС (вязкость), %	56	Не менее 58
Стабильность, мин	5	Не менее 10
Разжижение, ед. приб.	65	Не более 60

3. Гранулометрический состав пшеничной муки, оптимизированный для производства бисквита

Показатель	Сита с размером ячеек, мкм								
	240	200	180	160	140	120	100	80	≥ 80
Остаток, % на сите, сход	1	1	1	1,2	20	20	20	15,8	20

4. Физико-химические и реологические свойства бисквитной муки

Показатель	Бисквитная мука
Зольность, %	0,51
Содержание протеина, %	9,6
Степень разрушения крахмала, ед. приб.	15,8
Влажность, %	12,1
ВПС, %	59
Стабильность, мин	12
Разжижение, ед. приб.	48

5. Сравнительная характеристика бисквитов

Показатель	Свойства бисквита на муке	
	хлебопекарной	бисквитной
Влажность, %	25,5	25,3
Удельный объём, м³/кг	4,2	5,1
Пористость, %	80,5	88,6

степень разрушения крахмала – 15,8 ед. приб. (в хлебопекарной муке – 24,3 ед. приб), увеличилась ВПС, которая составила 59% (против 55% – в хлебопекарной муке); значительно повысилась стабильность тестообразования – до 12 мин (против 5 мин – в хлебопекарной муке) и ощутимо снизился коэффициент разжижения (48 ед. приб.).

Хлебопекарную и бисквитную муку использовали в производстве бисквитов. Бисквитное тесто готовили основным способом без подогрева [6], применив традиционную рецептуру № 1 [5]. В бисквитах определяли следующие показатели качества: влажность, удельный объём и пористость.

Влажность готовых бисквитных полуфабрикатов определяли путём высушивания подготовленных образцов в сушильном шкафу ускоренным методом. Удельный объём готовых изделий вычисляли делением их объёма на массу (в граммах), пористость

выпеченных изделий определяли стандартным методом с помощью прибора Журавлёва.

Данные табл. 5 позволяют сделать вывод о том, что практически при одинаковой влажности бисквитов, потребительские свойства изделий, изготовленных на специализированной муке, а именно удельный объём и пористость значительно превышают аналогичные показатели бисквита, приготовленного на хлебопекарной муке. Применение специализированной бисквитной муки с оптимизированным гранулометрическим составом позволяет получить готовые изделия высокого качества с минимальным количеством брака, а также сократить долю вносимых химических добавок.

Литература

1. Берестнёв, Е.В. Рекомендации по организации и ведению технологического процесса на мукомольных предприятиях / Е.В. Берестнёв, В.Е. Петриченко,

В.В. Петриченко. – М.: ТД «Дели», 2020. – 367 с.

2. Григорьева, В.Е. Анализ рынка кондитерских изделий / В.Е. Григорьева // NOVAINFO. RU. Сельскохозяйственные науки. – 2015. – №33 – 1. – С. 14 – 18.

3. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий: научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел: Труд. – 2006. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – 494 с.

4. Петриченко, В.В. Водопоглощительная способность муки. / В.В. Петриченко, Ю.А. Вершкова // Хлебопродукты. – 2013. – № 9. – С. 36 – 38.

5. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания: справочник: – С.-Пб.: Троицкий мост, 2 – 17. – 194 с.

6. Технологические инструкции по выработке мучных кондитерских изделий. – М.: ЦНИИНТЭИ Пищепром. – 1992. – 240 с.

Technological method of improving the quality of biscuit semi-finished product

V. V. Petrichenko, cand of tech. science, General Director of Grain Ingredient LLC, A. E. Tumanova, doctor of tech. science, O. E. Antipova, Moscow State University of Food Production

Abstract. The granulometric composition of the particles, individual physico-chemical and rheological properties of wheat baking flour in / with and biscuit wheat flour in / with, manufactured by the flour mill according to our recommendations, were determined. It was found that for baking flour with a particle content of less than 80 microns, about 71% of the total number of particles, the degree of starch destruction is 24,3% and, as a result, the VPS of flour is reduced to 55 units of the device. Biscuit flour is distinguished by a larger granulometric composition, since particles ranging in size from 160 microns to 100 microns make up 60% of the total mass of particles, and

particles less than 80 microns make up only 20%. At the same time, the degree of starch destruction in biscuit flour is 15,8 units of the device and a sufficiently high Water absorption is noted 59%, Stabiliti is 12 minutes and Weakening is 48 units of the device. Compared biscuits made.

Keywords: biscuit semi-finished product, product quality, wheat flour in/with, granulometric composition, degree of starch destruction.

Bibliography

1. Berestnev, E. V., Petrichenko, V. E., Petrichenko, V.V. Rekomendaczii po organizaczii i vedeniyu tekhnologicheskogo proczessa na mukomol'ny'kh predpriyatiyakh [Recommendations on the organization and management of the technological process at flour milling enterprises]. Moscow. TD Delhi, 2020. 367 p.

2. Grigorieva, V. E. Analiz ry'nka konditerskikh izdelij [Analysis of the confectionery market]. NOVAINFO. RU. Agricultural sciences. 2015, № 1, Pp. 14 – 18.

3. Koryachkina, S. Ya. Novy'e vidy' muchny'kh i konditerskikh izdelij: nauchny'e osnovy', tekhnologii, receptury' [New types of flour and confectionery products: scientific foundations, technologies, recipes]. Orel: [Trud]. 2006, ed. 3-e, reprint. and additional. 494 p.

4. Petrichenko, V. V., Vershкова, Yu. A. Vodopoglotitel'naya sposobnost' muki [Water absorption capacity of flour]. Khleboproducty [Bread products]. 2013, № 9, Pp. 36 – 38.

5. Sbornik receptur muchny'kh konditerskikh i bulochny'kh izdelij dlya predpriyatij obshhestvennogo pitaniya: spravochnik [Collection of recipes of flour confectionery and bakery products for public catering enterprises: directory]. St. Petersburg: Troitsky Bridge, № 2 – 17, 194 p.

6. Tekhnologicheskie instrukczii po vy'rabotke muchny'kh konditerskikh izdelij [Technological instructions for the production of flour confectionery products]. TSNIINTEI pishcheprom, 1992, 240 p.