



ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КУКУРУЗНОЙ МУКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.

Рожно А.В., Купчина О.Л., Юрчак В.Г.

Национальный университет пищевых технологий, Киев Украина

В статье рассмотрены свойства кукурузной муки для разработки безглютеновых макаронных изделий. Приведены результаты исследований крупности, водопоглотительной способности, активности протеолитических ферментов, автолитической активности и содержания каротиноидных пигментов в кукурузной муке.

Рост заболеваемости целиакией привел к увеличению спроса на безглютеновые изделия, не содержащие в своем составе продукты переработки пшеницы, ржи, ячменя, овса. Как безопасная пища для больных целиакией рекомендуются продукты из кукурузы, риса, гречихи, поскольку они не содержат клейковинных белков и могут быть использованы в производстве макаронных изделий. В Украине ассортимент безглютеновых макаронных изделий обеспечивается только импортной продукцией. Поэтому проблема разработки отечественной технологии безглютеновых макаронных изделий, в частности из кукурузной муки, является актуальной.

В Национальном университете пищевых технологий (г. Киев) исследовали свойства кукурузной муки для разработки технологии безглютеновых макаронных изделий. В работе использовали 4 образца кукурузной муки: муку обойную производства «Fine corn flour» торговой марки «O-La-La»; обойную – производства «Альта Виста»; обойную – производства ЧП «Ранок» и муку кукурузную тонкого помола производства компании «Формула здоровья». В настоящее время в Украине для производства макаронных изделий используется, в основном, хлебопекарная мука. Поэтому данные сравнивали с показателями хлебопекарной пшеничной муки высшего сорта. Во всех образцах определяли крупность помола, водопоглотительную способность, активность протеолитических ферментов, автолитическую активность и содержание каротиноидных пигментов. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Как известно, крупность макаронной муки оказывает большое влияние на ее водопоглотительную способность, реологические свойства теста, качество макаронных изделий. Из муки крупчатой структуры образуется тесто с оптимальным соотношением прочности и пластических свойств. Более крупная мука медленнее поглощает воду и дает более пластичное тесто. С уменьшением размера частиц муки увеличивается ее водопоглотительная способность, прочность теста и уменьшается пластичность. Для кукурузной муки пока не изучено технологическое значение крупности.

Крупность определяли путем рассеивания муки на ситах разного размера. Установлено, что наибольшее количество частиц самой крупной фракции (размер более 264 мкм) имели образцы кукурузной муки производства «Формула здоровья» (40,1 %), муки производства «Альта-Виста» (37,1 %) и ЧП «Ранок» (32,4 %), а количество частиц размером более 219 мкм для этих образцов составляло 66 – 74 %. Кроме того, частиц меньше 165 мкм в образцах этой муки содержалось 0,4 – 1,0 %. Проведенными ранее на кафедре технологии хлебопекарных и кондитерских изделий исследованиями установлено, что макаронная мука содержит 55 % частиц более 219 мкм и 11% частиц менее 132 мкм. Таким образом, кукурузная мука этих производителей имеет больший размер частиц, чем рекомендуется для макаронной пшеничной муки. Сравнение показателей крупности муки с ГОСТ 14176 – 69 по размеру самых крупных частиц показало что, мука тонкого помола производства «Формула здоровья» не отвечала заявленному производителем сорту. Это же касается муки обойной торговой марки «O-La-La» (средний размер частиц 226 мкм), которая имеет наиболее тонкий помол, является наиболее однородной по размеру частиц и



отвечает требованиям к муке тонкого помола.

Показатель водопоглотительной способности определяли путем смешивания навески муки с водой, выдерживания смеси в течении 1 часа и центрифугирования при 5000 об/мин 15 минут. Характеризировали отношением количества поглощенной воды к начальной массе навески.

Таблица 1 – Показатели технологических свойств муки

Показатели	Кукурузная мука				Мука пшеничная высшего сорта
	обойная, производителей			тонкого помола	
	«Альта виста»	ТМ «О-la-la»	ЧП «Ранок»		
Крупность (количество частиц), %					
>264 мкм	37,1	7,0	32,4	40,1	0,2
>219≤264 мкм	28,9	53,1	27,2	33,6	1,0
>195≤219 мкм	23,6	28,3	32,5	16,8	18,3
>165≤195 мкм	9,7	9,9	7,4	8,2	34,2
>115≤165 мкм	0,7	0,8	0,4	1,0	27,7
Водопоглотительная способность, %	256	260	280	259	200
Количество аминного азота после автолиза, мг/100 г	280	140	280	420	140
Автолитическая активность, % на СВ	56	58	55	64	33
Содержание каротиноидных пигментов, мг/100 г	0,284	0,339	0,625	0,685	0,114

Установлено, что самую высокую водопоглотительную способность имела кукурузная мука обойная производства ЧП «Ранок» – 280 %. Остальные образцы кукурузной муки имели чуть ниже водопоглотительную способность 256 % ... 260 %. В сравнении с пшеничной мукой эти образцы имели значительно высший показатель водопоглотительной способности, несмотря на то, что крупность этой муки выше. Следовательно, при замесе макаронного теста из кукурузной муки необходимо использовать большее количество воды.

Об активности протеолитических ферментов в муке судили по количеству образовавшегося аминного азота при гидролизе муки в течении 1 часа при 37 °С. Количество аминного азота определяли методом формольного титрования. Суть метода состоит в том, что аминные группы муки взаимодействуют с формальдегидом и образуют метиленовые производные. Полученную метиленаминокислоту оттитровывают щелочью.

Установлено, что наибольшее количество азота аминокислот содержал образец кукурузной производства фирмы «Формула здоровья» – 420 мг/ на 100 г, что почти в 3 раза больше, чем в пшеничной муке. Обойная мука производителей «Альта-Виста» и ЧП «Ранок» имела одинаковую протеолитическую активность – 280 мг/ на 100 г, то есть в 2 раза выше, чем в пшеничной муке. Кукурузная мука обойная производства фирмы «Fine corn flour» ТМ «О-La-La» по количеству образовавшегося аминного азота полностью отвечала в пшеничной муке – 140 мг/ на 100 г.

Распространенным методом определения автолитической активности является метод автолитической пробы, характеризующий, в основном, активность амилолитических ферментов. Этим методом автолитическую активность муки оценивают по количеству водорастворимых веществ, образующихся при температуре 95 – 98 °С, которые определяют с помощью прецизионного рефрактометра. Выражают автолитическую активность как количество образовавшихся водорастворимых веществ, в процентах к сухим веществам муки. Как известно,



автолитическая активность муки не влияет на качество сырых макаронных изделий, но может повлиять на их варочные свойства.

Установлено, что мука кукурузная производства компании «Формула здоровья» имеет наибольший показатель автолитической активности – 64 %. Остальные образцы имеют несколько ниже показатели – 55-58%. Увеличение автолитической активности может быть обусловлено не только активностью амилалитических ферментов, но и повышением податливости кукурузного крахмала воздействию ферментов.

Содержание каротиноидных пигментов определяли фотоколориметрическим методом во всех образцах муки.

Было установлено, что наибольшее количество каротиноидных пигментов содержится в кукурузной муке производства «Формула здоровья» – 0,685 мг/100 г, что в 2 раза больше, чем в остальных образцах кукурузной муки и почти в 5 раз больше, чем в пшеничной муке. Мука производства «Формула здоровья» была наиболее крупной, остальные содержали больше мелких частиц. Возможно, что на содержание каротиноидных пигментов влияет крупность помола, поскольку при большем измельчении каротиноиды окисляются в большей степени.

В работе были проведены исследования качества макаронных изделий полученные из этих образцов муки. Наилучшее качество имели макаронные изделия из кукурузной муки производства «Fine corn flour» ТМ «O-la-la», которая имела наименьшую крупность.

Таким образом, проведенные исследования позволили охарактеризовать технологические свойства кукурузной муки как сырья для производства макаронных изделий.

Установлено, что кукурузная мука, как тонкого помола, так и обойная, является более крупной по сравнению с хлебопекарной пшеничной мукой и макаронной мукой. Около 66 – 74 % частиц этой муки имеют размер больше 219 мкм.

Несмотря на более высокую крупность, водопоглотительная способность кукурузной муки в 1,3 – 1,4 раза выше, чем хлебопекарной пшеничной муки, что требует увеличения влажности теста для производства макаронных изделий.

Определение активности протеолитических ферментов в кукурузной муке по количеству образовавшегося аминного азота показало, что его образуется в 2 – 3 раза больше, чем в пшеничной муке. Увеличение количества аминного азота может быть следствием химического строения белков кукурузы.

Автолитическая активность муки в 1,7 – 1,9 раза выше, чем автолитическая активность пшеничной муки.

Каротиноидные пигменты содержатся в кукурузной муке более крупного помола в большем количестве.

Анализируя результаты исследования качества макаронных изделий из муки разной крупности муки, для разработки технологии безглютеновых макаронных изделий можно рекомендовать муку более тонкого помола.

STUDY OF THE PROPERTIES OF CORN FLOUR AS RAW MATERIAL FOR GLUTEN-FREE PASTA.

Rozhno O.V., Kupchina O.L., Yurchak V.G.

National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine

Summary

The article deals with the properties of corn flour to create gluten-free pasta technology. The cited results of studies on the particle size, water absorption, activity of proteolytic enzymes, autolytic activity and the content of carotenoid pigments in corn flour.