УДК 664.859.4:634.11

# ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ КАК ОСНОВА ИДЕНТИФИКАЦИИ

**А.Н. Табаторович[1,*], И.Ю. Резниченко[2]**

*[1]Омский институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова»,
644009, Россия, г. Омск, ул. 10 лет Октября, 195, корп. 18*

*[2]ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности (университет)»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47*

**e-mail: tovaroved 306@mail.ru*

*Дата поступления в редакцию: 03.06.2015*
*Дата принятия в печать: 30.06.2015*

Яблочное пюре является важным сырьем в кондитерском производстве. В последнее время в рецептурах кондитерских изделий наблюдается тенденция частичной замены яблочного пюре на пектин, пектиновый концентрат, ароматизаторы и другие пищевые добавки, что отрицательно влияет на их потребительские свойства. Целью исследований явилось выявление специфических маркеров микронутриентного состава пюре из яблок разных помологических сортов, а также их смеси для дальнейшего установления идентификации состава готовых изделий. Объектами исследования выступали образцы натурального яблочного пюре-полуфабрикатов, изготовленные из сортов яблок «Ренет Симиренко», «Айдаред», «Грушовка московская» и смеси сортов. В исследованиях применялись традиционные методы определения показателей качества яблочного пюре. Содержание органических кислот в пюре было определено газохроматографическим методом. В яблочном пюре были определены органолептические и физико-химические показатели качества. Установлено, что активная кислотность (в среднем 3,3) и титруемая кислотность в пересчете на яблочную (0,6–0,7 %) не зависят от сорта яблок. Наибольшая студнеобразующая способность была зафиксирована в пюре сорта яблок «Ренет Симиренко», что обусловлено повышенным содержанием пектина. Выявлено, что соотношение содержания калия и магния во всех образцах не имеет выраженных сортовых отличий и находится в диапазоне 20,2–25,8. Данный показатель может служить одним из критериев идентификации подлинности яблочного пюре. Важными критериями идентификации натуральности также являются содержание яблочной кислоты и соотношение яблочной и лимонной кислот в пюре. Содержание яблочной кислоты варьировало в среднем от 692 мг (пюре смеси сортов) до 770 мг (пюре сорта яблок «Ренет Симиренко»). Расчетное соотношение яблочной и лимонной кислот во всех образцах пюре, за исключением пюре сорта яблок «Грушовка московская», составило 36,4–48,1. Учитывая результаты исследований, можно рекомендовать промышленным изготовителям яблочного пюре применять полученные данные для его идентификации.

Яблочное пюре, показатели качества, идентификация, соотношение калия и магния, яблочная кислота

**Введение**

Для специалистов кондитерской отрасли яблочное пюре представляет собой важный сырьевой компонент: на его основе производятся повидло и подварки, пюре входит в рецептуры желейно-фруктового и фруктово-ягодного мармелада, пастильных изделий, желейно-фруктовых конфетных масс, начинок для карамели, различных десертов и т.д.

Отсутствие устойчивых хозяйственных связей между промышленными изготовителями пюре и кондитерскими фабриками, рост цен на сырье и транспортные расходы в последние 20–25 лет привели к существенному снижению доли яблочного пюре в рецептурах. Полноценная фруктовая составляющая искусно замещается яблочным пектином или пектиновым концентратом в сочетании с ароматизаторами, загустителями и стабилизаторами консистенции, что негативно влияет на качество.

На законодательном уровне сделаны попытки установить минимально допустимый уровень фруктовых компонентов в некоторых видах сахаристых изделий: в пастильных изделиях не менее 11 %, в желейно-фруктовом и фруктово-ягодном мармеладе не менее 10 и 30 % соответственно [1]. Соблюдение этих требований осложняется отсутствием стандартизированных методов определения массовой доли фруктового сырья в готовых изделиях. Разрабатываются оригинальные методики решения данной проблемы, но они нуждаются в соответствующем аппаратурном оформлении [2]. Исследований, касающихся выявления подлинности состава самого фруктового сырья, крайне недостаточно.

Целью исследований явилось выявление общих и специфических маркеров микронутриентного состава пюре из яблок разных помологических сортов, а также их смеси для дальнейшего установления идентификации состава готовых изделий.

На производстве возможен выпуск моно- и полисортового яблочного пюре, в большинстве случаев применяется пюре, полученное из яблок смеси помологических сортов, которые предназначены для промышленной переработки по ГОСТ 27572.

**Объекты и методы исследований**

Объектами исследования явились пюре-полуфабрикаты из яблок следующих помологических сортов: «Ренет Симиренко» (Азербайджан), «Айдаред» (Краснодарский край), «Грушовка московская» (Омский район), а также на смеси сортов.

Выбор для исследования пюре из зимних сортов яблок «Ренет Симиренко» и «Айдаред» обусловлен значительной их долей на российском потребительском рынке, летне-осенний сорт «Грушовка московская» районирован во всех областях юга Западной Сибири и также является перспективным для переработки. Для получения пюре из смеси сортов в случайном порядке отбирались поступившие в продажу яблоки без указания сорта с различной покровной окраской кожицы, в том числе с некритическими дефектами внешнего вида.

Общая схема производства яблочного пюре приведена на рис. 1 [3]. Пюре готовили в лабораторных условиях в количестве 3 кг для каждого наименования.

Рис.1. Технологическая схема производства яблочного пюре

Определение органолептических и физико-химических показателей качества опытных образцов пюре проводилось в лаборатории кафедры торгового дела Омского института (филиала) РЭУ им. Г.В. Плеханова, витаминно-минеральный состав и кислотный профиль пюре – в аккредитованной испытательной лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области».

Физико-химические показатели определялись следующими методами:

- массовая доля сухих веществ – термогравиметрическим методом по ГОСТ 28561-90;
- массовая доля титруемых кислот (в расчете на яблочную) – потенциометрическим титрованием по ГОСТ 25555.0-82;
- активная кислотность (pH) с помощью pH-метра SevenCompact S220 по ГОСТ 26188-84;
- массовая доля общего сахара и редуцирующих сахаров – по ГОСТ 8756.13-87;
- массовая доля пектиновых веществ – весовым кальций-пектатным методом [4];
- минеральный состав – методом атомной абсорбции, основанным на распылении минерализата в воздушно-ацетиленовом пламени и измерении резонансного поглощения атомов определяемого элемента при помощи атомно-абсорбционного спектрометра Varian 240F (Германия) [4];
- содержание аскорбиновой кислоты – потенциометрическим титрованием вытяжки 2,6-дихлорфенолиндофенолятом Na (краской Тильманса);
- студнеобразующая способность – путем уваривания пюре с сахаром-песком [5];
- содержание органических кислот – газохроматографическим методом, основанным на переводе кислот, содержащихся в навеске пробы пюре, в летучие этиловые эфиры, с последующим определением последних на хроматографе «Хроматэк Кристалл 5000.1» с пламенно-ионизационным детектором [4]. Для определения использовались: капиллярная кварцевая колонка ДВ-5 (30 м × 0,53 мм × 1,5 мкм), газ-носитель водород, ротационный испаритель, микрошприц на 10 мкл Hamilton (Англия). Идентификацию эфиров проводили по времени удержания этиловых эфиров – метчиков кислот в виде хроматографических пиков.

**Результаты и их обсуждение**

Все образцы пюре представляли однородную, умеренно вязкую массу, без частиц кожицы, грубых волокон и семян. По вкусу пюре характеризовалось как кисло-сладкое. Наиболее выраженный аромат фиксировался у пюре сорта яблок «Грушовка московская». Цвет пюре: от зеленовато-кремового («Ренет Симиренко») до темно-кремового («Грушовка московская»).

Физико-химические показатели опытных образцов яблочного пюре представлены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что доля сухих веществ в образцах натурального яблочного пюре составляла в среднем 10 %.

Значения показателей активной и титруемой кислотности (в пересчете на яблочную кислоту) относительно постоянны и не связаны с сортовыми особенностями.

В составе сухого остатка пюре преобладающими компонентами являлись сахара, общее содержание которых составляло в среднем от 7,8 до 9,7 %. Среди анализируемых образцов наименьшим количеством общего сахара отличалось пюре из яблок сорта «Ренет Симиренко», а наибольшим – «Айдаред».

Таблица 1

Физико-химические показатели образцов натурального яблочного пюре
$\overline{x} \pm \Delta_x$, $n=5$

| Показатель | Сорт «Ренет Симиренко» | Сорт «Айдаред» | Сорт «Грушовка московская» | Смесь помологических сортов |
|---|---|---|---|---|
| Массовая доля сухих веществ, % | 9,7±0,1 | 10,1±0,1 | 10,0±0,1 | 9,3±0,1 |
| Титруемая кислотность (в расчете на яблочную кислоту), % | 0,7±0,1 | 0,6±0,1 | 0,6±0,1 | 0,7±0,1 |
| pH, ед. | 3,3±0,2 | 3,4±0,2 | 3,2±0,2 | 3,2±0,2 |
| Массовая доля сахаров, %: общие<br>редуцирующие | 7,8±0,2<br>2,7 | 9,7±0,1<br>4,1 | 9,1±0,2<br>5,9 | 9,0±0,1<br>4,0 |
| Сахарокислотный индекс | 12,3 | 12,8 | 15,0 | 13,9 |
| Массовая доля пектиновых веществ, % | 1,18±0,03 | 0,74±0,02 | 0,62±0,02 | 0,79±0,03 |
| Качественная проба на желе | Пюре быстрожелирующее | Удовлетворительная | | |
| Посторонние примеси | Не обнаружены | | | |

*Примечание*. Достоверность значений при уровне значимости $p<0,05$, тест Манна-Уитни.

Качественное определение отдельных сахаров в данной работе не проводилось, однако представлялось интересным выявить долю редуцирующих сахаров (глюкозы и фруктозы), а соответственно и сахарозы, в составе пюре. Для технологов это важно с позиции определения рецептурных дозировок сахара-песка в составе желейно-фруктовых мармеладов, пастильных изделий. Кроме того, редуцирующие сахара, или сахара до инверсии, обладают гидрофильными свойствами, которые влияют на динамику влажности готовых изделий. Расчеты, произведенные по данным табл. 1, показывают, что наибольшая доля редуцирующих сахаров в составе общего сахара зафиксирована в пюре яблок сорта «Грушовка московская». Наименьшая доля глюкозы и фруктозы – в составе яблочного пюре сорта яблок «Ренет Симиренко» (2,7 %). Соответственно, в этом пюре преобладающим углеводом является сахароза.

Массовая доля пектиновых веществ в составе образцов пюре составила 0,62–1,18 %. Выявлена прямая зависимость между количеством общего пектина в составе пюре и его студнеобразующей способностью. В частности, пюре сорта «Ренет Симиренко» с наибольшим количеством пектина (1,18 %), образует прочное желе уже за 6,5–7 мин после начала студнеобразования. Данные по исследуемым показателям пюре этого сорта коррелируют с аналогичными результатами, полученными в Курской области [6].

Время образования и прочность студня на основе яблочного пюре объясняются прежде всего молекулярной массой пектиновых молекул, степенью этерификации карбоксильных групп (более 50 %), а также оптимальными для желирования значениями pH.

Для пастилы, доля яблочного пюре в рецептуре которой может доходить до 50–75 %, желирующая способность пюре имеет существенное значение. Пюре с повышенным содержанием пектина и/или его высокой студнеобразующей способностью оказывает отрицательное воздействие на структурно-механические свойства пастилы. Изделия становятся излишне плотными, покрытыми твердой корочкой, формируется их затяжистая вязкая консистенция. Специалистами ВНИИ кондитерской промышленности доказано, что для производства пастильных изделий наилучшим по качеству является яблочное пюре с прочностью студня по Валенту 250–350 г [7].

Исследования микронутриентов проводились для семи минеральных элементов и аскорбиновой кислоты. Результаты определения представлены в табл. 2.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о высоком содержании калия во всех исследуемых образцах яблочного пюре – в среднем 111,0 мг/100 г сырой массы пюре. Справочные данные о составе свежих яблок (без указания сорта) свидетельствуют о более чем двукратном превышении этого количества [8, 9].

Наибольшее содержание калия выявлено в пюре сорта «Ренет Симиренко», различие от минимального значения составило немногим более 20 %. Рассчитанный коэффициент вариации по этому показателю для данных образцов составил 8,2 % (высокая однородность совокупности), поэтому калий, вероятно, следует рассматривать как один из важных биомаркеров аутентичности состава яблочного пюре и кондитерских изделий с относительно высоким его содержанием.

Содержание магния в пюре отличалось относительным постоянством и в среднем по всем образцам составило 5,0 мг/100 г пюре, наибольшее значение этого макроэлемента, как и калия, отмечалось для пюре «Ренет Симиренко».

Таблица 2

Витаминно-минеральный состав образцов натурального яблочного пюре, мг/100 г
$\overline{x} \pm \Delta_x$, $n=5$

| Показатель | Характеристика показателей пюре | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Сорт «Ренет Симиренко» | Сорт «Айдаред» | Сорт «Грушовка московская» | Смесь помологических сортов |
| Витамины: | | | | |
| аскорбиновая кислота | 14,1±2,8 | 7,7±0,8 | 10,4±1,6 | 8,9±1,3 |
| Макроэлементы: | | | | |
| калий | 123,0±30,0 | 116,0±27,0 | 104,0±26,0 | 101,0±25,0 |
| кальций | 6,3±1,9 | 6,7±1,4 | 5,5±1,6 | 5,8±1,7 |
| натрий | 26,2±3,0 | 28,4±2,1 | 22,2±2,2 | 24,0±3,8 |
| магний | 6,1±1,8 | 4,5±0,8 | 4,9±1,5 | 4,4±1,3 |
| Микроэлементы: | | | | |
| марганец | 0,043±0,013 | 0,034±0,009 | 0,039±0,012 | 0,031±0,009 |
| медь | 0,70±0,14 | 0,083±0,008 | 1,1±0,2 | 0,19±0,06 |
| железо | 2,1±0,8 | 0,73±0,31 | 2,9±0,9 | 0,66±0,13 |

*Примечание*. Достоверность значений при уровне значимости $p<0,05$, тест Манна-Уитни.

Следует отметить, что расчетное соотношение калий/магний в опытных образцах варьировало в среднем от 20,2 («Ренет Симиренко») до 25,8 («Айдаред»), что может говорить об определенных закономерностях этого показателя, не зависящих от сорта. Тем не менее с позиции нутрициологии найденное соотношение калия и магния в пюре далеко от оптимального для усвоения, составляющего 1:0,5.

Сортовые особенности яблочного пюре по содержанию кальция и натрия не были обнаружены, в целом соответствовали имеющимся справочным данным для свежих плодов и также могут быть использованы в комплексной оценке [8].

Содержание микроэлемента марганца во всех образцах пюре оказалось стабильным и в среднем составило 0,037 мг/100 г пюре.

Что касается двух других микроэлементов, то определенной закономерности их содержания не выявлено. Пюре сорта яблок «Грушовка московская» (Омский район) отличалось повышенным количеством меди и железа (содержание последнего выше усредненных справочных данных для свежих плодов на 31,8 %). Для пюре яблок сорта «Айдаред» и из смеси сортов содержание железа и меди, наоборот, оказалось крайне низким.

По причине высокой лабильности состава микроэлементов, зависящего от почвенно-климатических и географических факторов, для формирования определенной базы данных содержания микроэлементов яблок и пюре необходимы многолетние исследования в различных регионах.

Результаты исследований показали низкое содержание аскорбиновой кислоты во всех образцах яблочного пюре: по расчету в среднем 10,3 мг/100 г, что в целом соответствует свежим плодам и более чем в 6 раз оказалось выше проведенных ранее исследований пюре. Пюре «Ренет Симиренко» отличалось несколько большим ее накоплением, что косвенно подтверждает имеющиеся данные о содержании аскорбиновой кислоты в яблоках указанного сорта на уровне 49 мг/100 г. Следует подчеркнуть, что из-за высокой химической активности аскорбиновой кислоты под действием аскорбатоксидазы, длительности и трудоемкости определения и разной сходимости результатов методик определения содержание данного микронутриента не может являться надежным биомаркером подлинности состава.

Представлялось интересным выяснить содержание определенных нелетучих органических кислот в составе пюре (табл. 3). Образец хроматограммы определения кислот приведен на рис. 2.

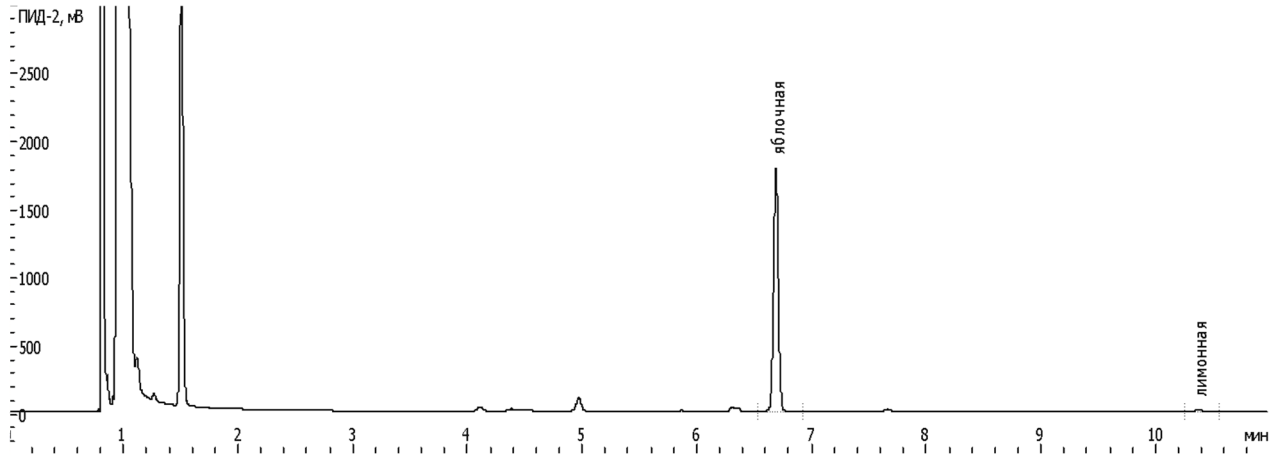


Рис. 2. Хроматограмма определения органических кислот в пюре из смеси помологических сортов

Таблица 3

Содержание органических кислот в образцах натурального яблочного пюре, мг/100 г
$\overline{x} \pm \Delta_x$, $n=5$

| Наименование кислоты | Сорт «Ренет Симиренко» | Сорт «Айдаред» | Сорт «Грушовка московская» | Смесь помологических сортов |
|---|---|---|---|---|
| Винная | Менее 5,0 | | | |
| Лимонная | 16,0±4,0 | 18,0±4,0 | 87,0±21,0 | 19,0±5,0 |
| Молочная | Менее 5,0 | | | |
| Фумаровая | Менее 5,0 | | 7,5±2,0 | Менее 5,0 |
| Щавелевая | Менее 5,0 | | | |
| Яблочная | 770±116,0 | 702,0±106,0 | 716,0±107,0 | 692,0±104,0 |
| Янтарная | Менее 5,0 | | | |

*Примечание.* Достоверность значений при уровне значимости $p<0,05$, тест Манна-Уитни.

Из данных табл. 3 следует, что во всех образцах содержание винной, молочной, щавелевой и янтарной кислот фиксировалось ниже уровня 5 мг/100 г пюре. Янтарная кислота часто фиксируется только на начальной стадии созревания и в плодах на стадии съемной зрелости. Отсутствие молочной кислоты свидетельствует о микробиологической чистоте образцов пюре. Фумаровая кислота, незначительное количество которой обнаружено в пюре сорта «Грушовка московская», вероятно, является промежуточной стадией превращений янтарной кислоты в яблочную и далее в щавелевоуксусную, отмеченные *in vitro* [9].

Преобладающей органической кислотой являлась яблочная, содержание которой в среднем составило 720 мг/100 г пюре и варьировало в среднем от 692 мг (пюре смеси сортов) до 770 мг (пюре сорта «Ренет Симиренко»). Расхождение между этими значениями не превышало границ доверительных интервалов, определенных для каждого образца, коэффициент вариации составил 4 %.

Содержание лимонной кислоты в целом оказалось невысоким: в среднем для трех образцов этот показатель не превысил 16,0–19,0 мг/100 г пюре. Особняком стоит пюре яблок сорта «Грушовка московская», в котором этот показатель составил в среднем 87 мг/100 г. Подтвердить или опровергнуть данную сортовую особенность не представляется возможным, так как системные исследования, характеризующие количественный состав отдельных органических кислот по данному сорту яблок и пюре, в литературе не отмечены.

При установлении подлинности состава пюре важным показателем может служить расчетное соотношение яблочной и лимонной кислот, которое для вышеуказанных образцов составило 36,4–48,1, для пюре сорта «Грушовка московская» – 8,2.

Таким образом, по результатам исследований получены данные, учитывающие определенные закономерности химического состава яблочного пюре, не зависящие от сорта и географического произрастания плодов.

Обнаружены устойчивые показатели и микронутриентные маркеры яблочного пюре: титруемая и активная кислотность, содержание калия и других макроэлементов, соотношение калия и магния, содержание яблочной и лимонной кислот и их соотношение. В пюре сорта яблок «Грушовка московская» (Омский район) выявлено повышенное содержание лимонной кислоты, меди и железа.

Полученные количественные значения не являются абсолютными, так как обусловлены влиянием комплекса меняющихся факторов. Эти данные важны с позиции накопления массива знаний с целью установления особенностей состава пюре яблок аналогичных сортов, произрастающих в разных географических и климатических зонах.

**Список литературы**

1. ГОСТ Р 53041-2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2009. – 16 с.

2. Способ определения массовой доли яблочного пюре в мармеладе и желейном корпусе конфеты: пат. 2492469 Рос. Федерация: МПК G01N33/02 / Руденко О.С., Ибрагимова М.М., Кондратьев Н.Б., Керби О.А., Савенкова Т.В.; заявитель и патентообладатель Российская академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение научно-исследовательский институт кондитерской промышленности (ГНУ НИИКП). – № 2012125209/15; заявл. 19.06.2012; опубл. 10.09.2013, Бюл. № 25.

3. Герасимова, И.В. Сырье и материалы кондитерского производства / И.В. Герасимова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 204 с.

4. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес-Медицина, 1998. – 340 с.

5. Лурье, И.С. Технологический контроль сырья в кондитерском производстве / И.С. Лурье, А.И. Шаров. – М.: Колос, 2001. – 352 с.

6. Пьяникова, Э.А. Анализ потребительских, технических, функциональных свойств яблок, районированных в Курской области // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 9. – С. 67–71.

7. Горячева, Г.Н. Особенности использования фруктово-ягодных полуфабрикатов / Г.Н. Горячева, Т.В. Савенкова, Ю.А. Тарасенко // Кондитерское производство. – 2006. – № 1. – С. 13.

8. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 235 с.

9. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова [и др.]; под ред. А.П. Нечаева. – Изд-е 3-е, испр. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640 с.

# PECULIARITIES OF CHEMICAL COMPOSITION OF APPLE PUREE AS THE BASIS FOR IDENTIFICATION

**A.N. Tabatorovich[1,*], I.Yu. Reznichenko[2]**

*[1]Omsk Institute (branch),*
*Plekhanov Russian University of Economics*
*195/ 18, 10 years of October Str., Omsk, 644009, Russia*

*[2]Kemerovo Institute of Food Science*
*and Technology (University),*
*47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia*

**e-mail: tovaroved 306@mail.ru*

*Received: 03.06.2015*
*Accepted: 30.06.2015*

Apple puree is an important raw material in confectionery manufacture. The current confectionery recipes have a tendency of partial replacement of apple puree for pectin, pectin concentrate, flavoring agents and other food additives, which negatively affect their consumer qualities. The aim of research was to identify specific markers of micronutrient puree composition based on apples of different pomological varieties and their mixtures to further identify the finished product composition. The objects of study were samples of natural apple puree as semi-finished products made of apple varieties “Renet Simirenko”, “Ajdared”, “Grushovka moskovskaya” and mixed varieties. The traditional methods of determining the quality indices of apple puree have been used in the process of study. The concentrations of organic acids in the puree have been established by the method of gas chromatography. The organoleptic, physical and chemical parameters have been determined in apple puree. The active acidity (on average3.3) and titratable acidity calculated as malic acid (0.6-0.7%) do not depend on the apple variety. The highest jelly forming ability has been revealed in puree of apple variety “Renet Simirenko”, which is due to the increased pectin content. It has been found, that the ratio of potassium and magnesium in all samples does not have varietal differences and it ranges from 20.2 to 25.8. This index can serve as one of the identification criteria for the authenticity of apple puree. Important criteria are also the content of malic acid and the ratio of malic and citric acids in puree. The content of malic acid ranged from an average of 692 mg (puree of mixed varieties) to 770 mg (puree from “Renet Simirenko”). The estimated ratio of malic and citric acids in all puree samples, except puree from “Grushovka moskovskaya”, was 36.4-48.1. Taking into account the research results, the manufacturers of apple puree can use these data to identify it.

Apple puree, quality indices, identification, ratio of potassium and magnesium, malic acid

**References**

1. *GOST R 53041-2008. Izdeliya konditerskie i polufabrikaty konditerskogo proizvodstva. Terminy i opredeleniya.* [State Standard R 53041-2008. Confectionery and half-finished products of confectionery manufacture. Terms and definitions]. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 16 p.

2. Rudenko O.S., Ibragimova M.M., Kondrat'ev N.B., Kerbi O.A., Savenkova T.V. *Sposob opredeleniya massovoy doli yablochnogo pyure v marmelade i zheleynom korpuse konfety* [The method for determination of apple puree in marmalade andbasis jelly candies]. Patent RF, no. 2492469, 2012.

3. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov* [Guidance on methods of quality control and safety of foodstuffs]. Moscow, Brandes – Meditsina Publ., 1998. 340 p.

4. *Pishhevaya khimiya* [Food chemistry]. St. Petersburg, GIORD Publ., 2004. 640 p.

5. *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov* [The chemical composition of Russian food products]. Moscow, DeLee print, 2002. 235 p.

6. Lur'e I.S., Sharov A.I. *Tekhnologicheskiy kontrol' syr'ya v konditerskom proizvodstve* [Technological control of raw material in confectionery manufacture]. Moscow, Kolos, 2001. 352 p.

7. Gerasimova I.V. *Syr'e i materialy konditerskogo proizvodstva* [Raw materials and supplies of confectionery manufacture]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1991. 204 p.

8. P'yanikova E.A., Evdokimova O.V., Ovchinnikova E.V., Nepochatykh Yu.A. Analiz potrebitel'skikh, tekhnicheskikh, funktsional'nykh svoystv yablok, rayonirovannykh v Kurskoy oblasti [Analysis of consumer, technical, functional properties of apples, zoned in Kursk region]. *Commodity researcher of food products*, 2013. no. 9. pp. 67–71.

9. Goryacheva G.N., Savenkova T.V., Tarasenko Yu.A. Osobennosti ispol'zovaniya fruktovo-yagodnykh polufabrikatov [Features of using of fruit and berry half-finished products]. *Confectionery manufacture,* 2006. no. 1. p. 13.

## Дополнительная информация / Additional Information

Табаторович, А.Н. Особенности химического состава яблочного пюре как основа идентификации / А.Н. Табаторович, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 38. – № 3. – С. 153-159.

Tabatorovich A.N., Reznichenko I.Yu. Peculiarities of chemical composition of apple puree as the basis for identification. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2015, vol. 38, no. 3, pp. 153–159 (In Russ.).

**Табаторович Александр Николаевич**
канд. техн. наук, доцент кафедры торгового дела, Омский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», 644009, Россия, г. Омск, ул. 10 лет Октября, 195, корп. 18,
тел.: +7 (3812) 28-18-08, e-mail: tovaroved 306@mail.ru

**Резниченко Ирина Юрьевна**
д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры товароведения и управления качеством, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-54,
e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

**Alexander N. Tabatorovich**
Cand.Tech.Sci., Associate Professor of the Department of Trading Business, Omsk Institute (branch), Plekhanov Russian University of Economics, 195/18, 10 years of October Str., Omsk, 644009, Russia, phone: +7 (3812) 28-18-08, e-mail: tovaroved 306@mail.ru

**Irina Yu. Reznichenko**
Dr.Sci.(Eng.), Professor, Professor of the Department of Commodity and Guality Management, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru