

Нелля Николаевна Типсина¹, Надежда Александровна Гречишникова²✉

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹txkimp@mail.ru

²nadusha_01@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КОРНЕПЛОДОВ СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫХ

Цель исследования – изучение характеристики корнеплодов семейства крестоцветных (Brassicaceae) и разработка полуфабрикатов из корнеплодов. Задачи: изучение макро- и микронутриентного состава крестоцветных, разработка полуфабрикатов из Brassicaceae. Объекты – репа, редька зеленая, кольраби, паста из корнеплодов крестоцветных. Была составлена принципиальная схема получения пасты из корнеплодов, схема состоит из следующих стадий: инспекция и тщательная мойка; ошпаривание кипящей водой; очистка поверхностного слоя, бланширование $t = 80$ °С, $t = 20$ мин; измельчение в пюре и протирка (диаметр ячеек 3 мм); разделение на мелкую и крупную фракцию, смешивание компонентов в необходимом соотношении, концентрирование до содержания СВ 40–45 %. В результате проведенных исследований были составлены 12 вариантов образцов паст, рассчитана пищевая ценность пасты, было выявлено, что наибольшая пищевая ценность и химический состав имеют образцы № 7, 8, 9. По органолептическим показателям наиболее мягкий вкус и аромат, а также более однородную консистенцию имеет вариант № 9, соотношение пасты составило 30/20/50. Содержание белка в пасте составляет 2,25 г, жиров – 0,12, ПНЖК – 0,0401, моно- и дисахаридов – 5,97, углеводов – 7,11, пищевых волокон – 1,74 г. Наибольшее количество минеральных веществ представлено калием – 327,8 мг, а также кальцием – 44,7 и магнием – 24,5 мг.

Ключевые слова: крестоцветные, репа, редька зеленая, кольраби, пищевая ценность, химический состав, паста

Для цитирования: Типсина Н.Н., Гречишникова Н.А. Возможность получения полуфабрикатов из корнеплодов семейства крестоцветных // Вестник КрасГАУ. 2024. № 8. С. 219–225. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-219-225.

Nellya Nikolaevna Tipsina¹, Nadezhda Aleksandrovna Grechishnikova²✉

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹txkimp@mail.ru

²nadusha_01@mail.ru

POSSIBILITY TO OBTAIN SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM CRUCIFEROUS CARNIPES

The objective of the study is to investigate the characteristics of cruciferous root crops Brassicaceae and develop semi-finished products from root crops. Objectives: to study the macro- and micronutrient composition of cruciferous crops, to develop semi-finished products from Brassicaceae. Objects: turnip, green radish, kohlrabi, paste from cruciferous root crops. A basic flow chart for obtaining paste from root

crops was compiled, the flow chart consists of the following stages: inspection and thorough washing; scalding with boiling water; cleaning the surface layer, blanching $t = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20\text{ min}$; grinding into puree and straining (cell diameter 3 mm); separation into small and large fractions, mixing the components in the required ratio, concentrating to a dry matter content of 40–45 %. As a result of the conducted research, 12 variants of paste samples were compiled, the nutritional value of the paste was calculated, it was found that samples № 7, 8, 9 had the highest nutritional value and chemical composition. According to organoleptic indicators, the mildest taste and aroma, as well as a more uniform consistency, have variant № 9, the paste ratio was 30/20/50. The protein content in the paste is 2.25 g, fats – 0.12, PUFA – 0.0401, mono- and disaccharides – 5.97, carbohydrates – 7.11, dietary fiber – 1.74 g. The largest amount of minerals is represented by potassium – 327.8 mg, as well as calcium – 44.7 and magnesium – 24.5 mg.

Keywords: cruciferous, turnip, green radish, kohlrabi, nutritional value, chemical composition, paste

For citation: Tipsina N.N., Grechischnikova N.A. Possibility to obtain semi-finished products from cruciferous carnipes // Bulliten KrasSAU. 2024;(8): 219–225 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-219-225.

Введение. С целью расширения ассортимента полуфабрикатов из местного нетрадиционного растительного сырья актуальным является возможность получения пасты из крестоцветных для увеличения пищевой ценности изделий. Анализ литературных данных показал, что ранее не был разработан полуфабрикат из корнеплодов семейства крестоцветных. Стоит отметить, что в репе содержится большое количество калия (238 мг%), фосфора (4мг%), в зеленой редьке достаточное количество пищевых волокон (2,6 мг%), кальция (58,8 мг%), в кольраби большое количество витамина С (50 мг, при суточной норме 90 мг), кремния (71 мг), что удовлетворяет суточную потребность в нем на 200 %, и другие компоненты.

Цель исследования – изучение характеристики крестоцветных (*Brassicaceae*) и разработка полуфабриката из корнеплодов.

Задачи: изучить макро- и микронутриентный состав крестоцветных, разработать полуфабрикат из *Brassicaceae*.

Объекты и методы. Для получения полуфабриката – пасты были использованы корнеплоды из семейства крестоцветных: репа, редька зеленая, кольраби. Основные экспериментальные и теоретические исследования проводились в период 2023–2024 гг. на базе Института пищевых производств Красноярского ГАУ. Готовый продукт исследовали по стандартным методикам в соответствии с ГОСТ Р 52467-2005.

Результаты и их обсуждение. К основным корнеплодам семейства крестоцветных относятся: редис, репа, хрен, редька, дайкон, кольраби, турнепс. Существуют различные способы получения концентрированных паст, разработанные Г.О. Магомедовым, М.Г. Магомедовым и другими авторами. Пасту получали из капусты кольраби, репы и редьки, выращенных в Канском районе. Свежие корнеплоды подвергались инспекции и тщательной мойке. Далее корнеплоды подвергались ошпариванию кипящей водой для ослабления поверхности слоя и бактериальной обработке. Затем с поверхности снималась тонким слоем оболочка на очистительных машинах, либо вручную. Далее корнеплоды бланшировали при температуре 80 °С в течение 20 мин и измельчали с помощью мельницы в пюре, а затем полученное пюре концентрировали при температуре 55–60 °С до содержания сухих веществ 40–45 %. Принципиальная схема получения пасты представлена на рисунке 1.

Для составления компонентов в смеси был изучен макро- и микронутриентный состав овощей семейства крестоцветных [1], приведенный в таблице 1.

Корнеплоды семейства крестоцветных являются ценным сырьем, обладают высокой пищевой ценностью, при этом очень низкой калорийностью.

Исходя из полученных данных, были составлены 12 вариантов соотношений компонентов в смеси репа/редька зеленая/кольраби (табл. 2).

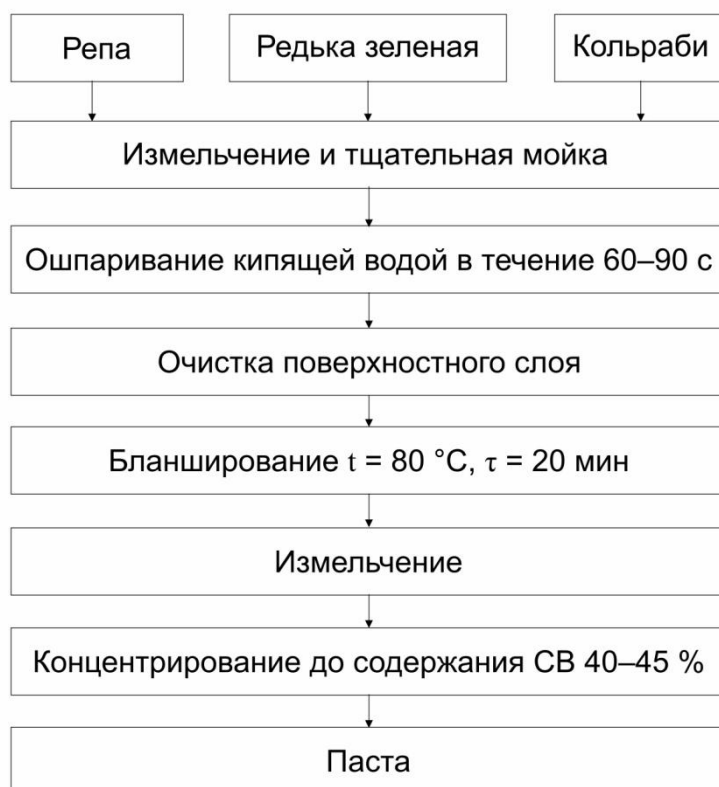


Рис. 1. Принципиальная схема получения пасты из крестоцветных

Таблица 1

Макро- и микронутриентный состав овощей семейства крестоцветных

Показатель	Репи	Редька зеленая	Кольраби
Влага, %	90,7	87,9	86,5
Белки, %	1,2	1,9	2,8
Жиры, %	0,1	0,2	0,1
Углеводы, %	7,0	8,5	7,9
В т. ч.:			
сахара, %	4,9	5,7	5,4
крахмал, %	0,3	0,2	0,3
пищевые волокна, %	1,8	2,6	2,2
Зола, %	0,7	1,2	0,9
Органические кислоты, %	0,1	0,1	0,1
Na, мг%	17	69,1	10
K, мг%	238	200,5	370
Ca, мг%	49	58,8	46
Mg, мг%	17	17,3	30
P, мг%	34	22,8	50
Fe, мг%	0,9	0,8	6
B ₁ , мг%	0,05	0,03	0,06
B ₂ , мг%	0,04	0,02	0,05
C, мг%	20	48,4	50

Соотношение компонентов смеси

Вариант	Репи	Редька зеленая	Кольраби
1	30	35	35
2	40	30	30
3	50	25	25
4	60	20	20
5	70	15	15
6	35	35	30
7	30	30	40
8	30	25	45
9	30	20	50
10	30	40	30
11	40	10	50
12	40	20	40

В полученных вариантах пасты были определены физико-химические, органолептические показатели качества в соответствии с ГОСТ Р 52467-2005. А также рассчитана пищевая ценность полученного полуфабриката.

При расчете пищевой ценности составленных вариантов было выявлено, что наибольшее

количество белка содержится в варианте № 9 – 2,25 г, а также моно- и дисахаридов – 5,97 г, энергетическая ценность составляет 38 ккал. На рисунке 2 представлена диаграмма данных по основным веществам.

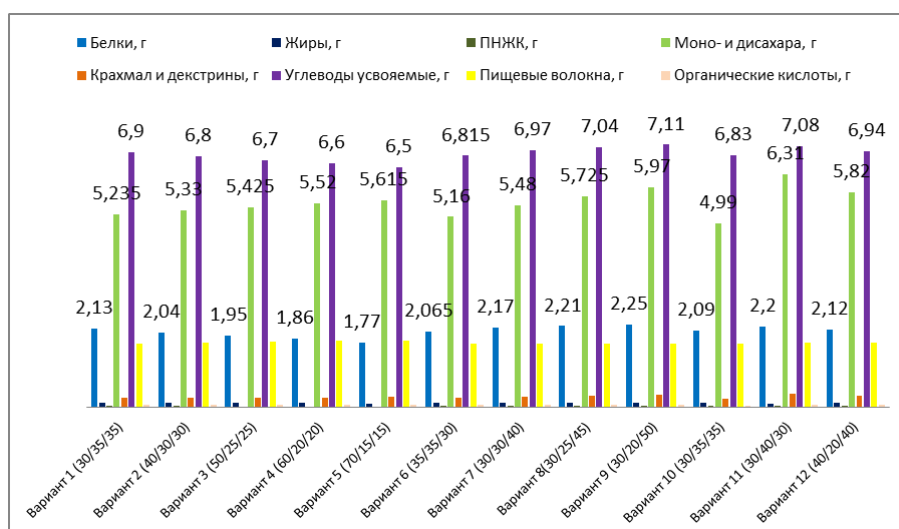


Рис. 2. Диаграмма данных по основным веществам

Из данных таблицы 2 и диаграмм рисунка 2 видно, что наиболее высокими показателями обладают образцы смесей № 7–9, поэтому чтобы определить один вариант, проводилась оценка органолептических показателей. Вариант № 7 имел терпкий, насыщенный вкус редьки, слабовыраженный вкус репы и кольра-

би, цвет – бледный, грязновато-зеленоватого оттенка, специфически выраженный запах, свойственный сырью, консистенция пасты с мелкими волокнами. Вариант № 8 имел более нежный насыщенный, терпкий вкус, немного сладковат, бледно-желтый с зеленым отливом цвет, выраженный запах, свойственный сырью,

консистенция пасты с волокнами, более однородный. Вариант № 9 имел сладковатый, терпкий насыщенный вкус, бледно-желтого с зеленым отливом цвет, выраженный запах, свойственный сырью, консистенцию однородную. Исходя из этого, можно сделать вывод, что наилучшими органолептическими показателями

обладает вариант № 9, поэтому его можно рекомендовать для получения пасты именно в таком соотношении. Полученную смесь концентрировали при температуре 55–60 °С до содержания сухих веществ 40–45 %. На рисунке 3 приведена диаграмма содержания количества калия.

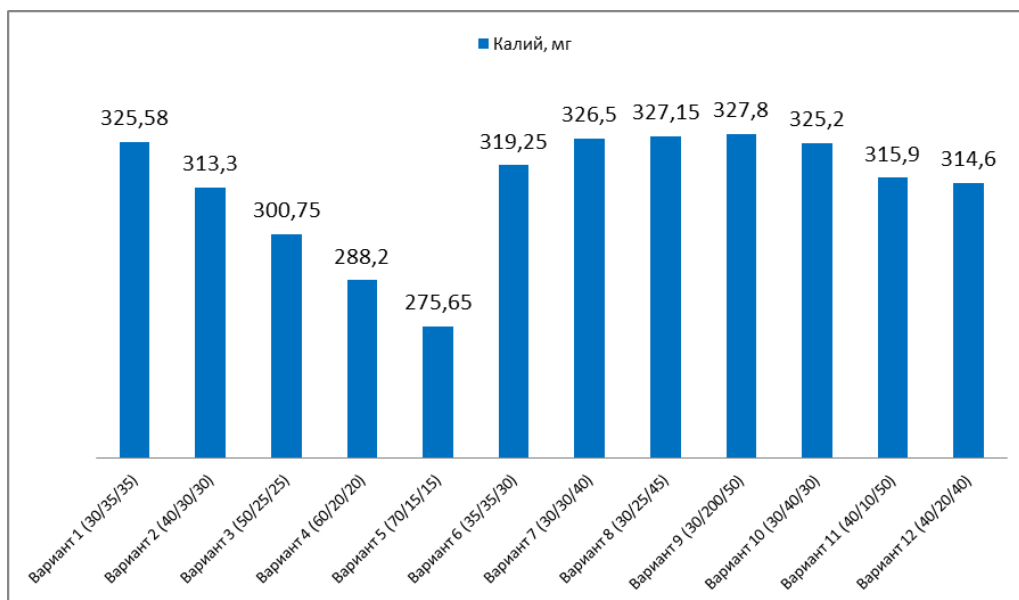


Рис. 3. Диаграмма количества калия в полученных смесях

Из диаграммы видно, что наибольшее количество калия содержится в варианте № 9, так как в этой смеси наибольшее количество кольраби, в котором содержание калия составляет

370 мг. Также была составлена диаграмма показателей кальция, магния, натрия и фосфора, так как в корнеплодах содержание минеральных веществ достаточно высокое (рис. 4).

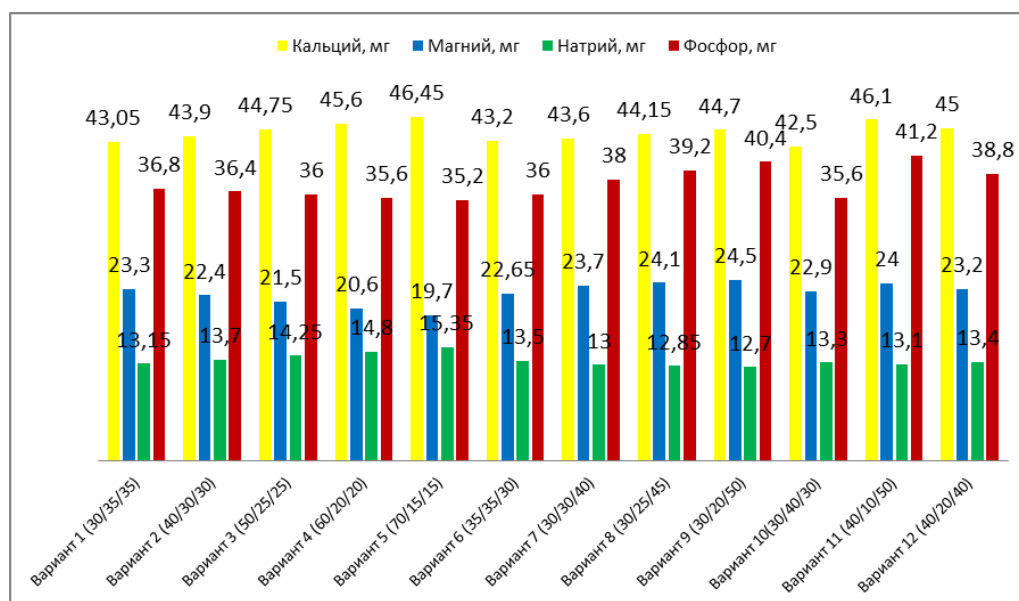


Рис. 4. Диаграмма количества минеральных веществ (макроэлементы)

Анализирую полученные данные, можно сделать вывод, что корнеплоды семейства крестоцветных являются ценным сырьем, обладающим высокой пищевой ценностью. Содержание калия в репе составляет 238 мг%, фосфора – 4 мг%, в редьке зеленой достаточное количество пищевых волокон (2,6 мг%), кальция (58,8 мг%), в кольраби большое количество витамина С (50 мг). Готовую пасту можно рекомендовать для применения в производстве хлебобулочных и кондитерских изделий с целью увеличения пищевой ценности продуктов.

Заключение. Изучен и проанализирован химический состав корнеплодов из корнеплодов семейства крестоцветных (*Brassicaceae*), разработана паста из корнеплодов репы (30 г); редьки зеленой (20); кольраби (50 г) для дальнейшего применения в пищевой промышленности.

Список источников

1. Скурихина И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов. М.: ДеЛиПринт, 2002. 236 с.
2. Штефен Д.В., Типсина Н.Н. Применение порошка репы в кондитерской промышленности // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: мат-лы междунар. науч. конф. Красноярск, 2016. С. 46–50.
3. Присухина Н.В., Ермош Л.Г. Применение пасты из корнеплодов семейства *Brassicaceae* в производстве вафель // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: мат-лы междунар. науч. конф. Красноярск, 2021. С. 90–93.
4. Белякова Т.Н., Забодалова Л.А., Шевченко М.Ю. Использование репы (*Brassica rapa* L.) при производстве ферментированного напитка на молочной основе с онкопротекторными свойствами // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2018. № 3 (52). С. 111–119.
5. Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий. СПб.: ГИОРД, 2013. 528 с.

6. Румянцева В.В., Пригарина О.М., Коломыцева В.В. Новое в технологии переработки корнеплодов репы // Научные исследования – сельскохозяйственному производству: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Орел, 2018. С. 400–403.
7. Петрова В.В., Аносова М.В., Манжесов В.И. Исследование корнеплодов репы на пригодность для переработки // Молодежный вектор развития аграрной науки: мат-лы 67-й науч. студ. конф. / под общ. ред. Н.И. Бухтоярова, В.А. Гулевского; Воронеж. гос. аграр. ун-т. Воронеж, 2016. С. 143–147.
8. Степанова А.Г., Голуб О.В., Давыденко Н.И. Перспективы применения репы столовой при изготовлении пищевой продукции для гастротуризма // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2019. Т. 8, № 4 (48). С. 113–118.
9. ГОСТ Р 52467-2005. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. № 485-ст). М., 2005.

References

1. Skurikhina I.M., Tutel'yan V.A. Himicheskij sostav rossijskih pischevyh produktov. M.: DeLiPrint, 2002. 236 s.
2. Shtefen D.V., Tipsina N.N. Primenenie poroshka repy v konditerskoj promyshlennosti // Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovanie kachestva produkcii APK: mat-ly mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2016. S. 46–50.
3. Prisuhiina N.V., Ermosh L.G. Primenenie pasty iz korneplodov semejstva *Brassicaceae* v proizvodstve vafel' // Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovanie kachestva produkcii APK: mat-ly mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2021. S. 90–93.
4. Belyakova T.N., Zabolalova L.A., Shevchenko M.Yu. Ispol'zovanie repy (*Brassica rapa* L.) pri proizvodstve fermentirovannogo napitka na molochnoj osnove s onkoprotekturnymi svojstvami // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filip-pova. 2018. № 3 (52). S. 111–119.

5. *Koryachkina S.Ya., Matveeva T.V.* Funkcional'nye pischevye ingredienty i dobavki dlya hlebobulochnyh i konditerskih izdelij. SPb.: GIORД, 2013. 528 s.
6. *Rumyanseva V.V., Prigarina O.M., Kolomyceva V.V.* Novoe v tehnologii pererabotki korneplodov repy // Nauchnye issledovaniya – sel'skohozyajstvennomu proizvodstvu: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Orel, 2018. S. 400–403.
7. *Petrova V.V., Anosova M.V., Manzhesov V.I.* Issledovanie korneplodov repy na prigodnost' dlya pererabotki // Molodezhnyj vektor razvitiya agrarnoj nauki: mat-ly 67-j nauch. stud. konf. / pod obsch. red. *N.I. Buhtoyarova, V.A. Gulevskogo*; Voronezh. gos. agrar. un-t. Voronezh, 2016. S. 143–147.
8. *Stepanova A.G., Golub O.V., Davydenko N.I.* Perspektivy primeneniya repy stolovoj pri izgotovlenii pischevoj produkcii dlya gastroturizma // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyaschego plyus. 2019. T. 8, № 4 (48). S. 113–118.
9. GOST R 52467-2005. Produkty pererabotki fruktov, ovoschej i gribov. Terminy i opredeleniya (utv. Prikazom Federal'nogo agentstva po tehničeskomu regulirovaniyu i metrologii ot 29 dekabrya 2005 g. № 485-st). M., 2005.

Статья принята к публикации 18.03.2024 / The article accepted for publication 18.03.2024.

Информация об авторах:

Нелля Николаевна Типсина¹, профессор-консультант кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства, доктор технических наук, профессор
Надежда Александровна Гречишникова², доцент кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства, кандидат технических наук

Information about the authors:

Nellya Nikolaevna Tipsina¹, Professor-Consultant at the Department of Technology of Bakery, Confectionery and Pasta Production, Doctor of Technical Sciences, Professor
Nadezhda Aleksandrovna Grechishnikova², Associate Professor at the Department of Bakery, Confectionery and Pasta Production Technology, Candidate of Technical Sciences

