

Изобретение относится к пищевой и пищекокцентратной промышленности, а именно к производству пищевых порошков из растительного сырья, и может быть использовано в перерабатывающей и других отраслях промышленности.

Известны исследования по производству пищевого порошка из ананасов (Снежкин Ю.Ф., Боряк Л.А., Лисиченок С.Л. и др. Исследование процесса сушки ананасов и их выжимок с целью получения порошков. Тезисы докладов Международной конференции по сушке (секция №8) 2 - го Международного форума по тепло- и массообмену. - К., 1992. - С. 275), в результате которых были определены в лабораторных условиях кривые сушки ананасов и влияние технологии на биохимические показатели, послужившие основой для разработки временной технологической инструкции при проведении промышленных испытаний на технологической линии во Вьетнаме.

По временной технологической инструкции технологический процесс по перечню операций не отличается от переработки фруктов в пищевые порошки и содержит мойку, инспекцию, удаление плодоножки (обрезку) и резку плодов, сушку, охлаждение, измельчение высушенного материала, рассев порошка, его фасовку и упаковку.

Сушка ананасов проводится в две стадии. В зависимости от начальной влажности перерабатываемых ананасов температура теплоносителя рекомендовалась в первой зоне 100 - 110°C, во второй 65 - 75°C, а в зоне охлаждения 15 - 25°C.

Проведенные промышленные испытания линии показали возможность повышения интенсивности сушки ананасов увеличением температуры теплоносителя при трехстадийной сушке и необходимости усовершенствования схемы подготовки сырья и измельчения высушенного продукта.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому изобретению является способ сушки пищевых продуктов, преимущественно нарезанных кусочками яблок путем их трехступенчатого обдува нагретым теплоносителем: на первой ступени обдув ведут в течение 2 - 3 часов с температурой сухого воздуха 120 - 140°C при скорости 2 - 3 м/с, на второй ступени обдув осуществляют в течение 3 - 4 часов влажным воздухом при температуре 89 - 95°C, а на третьей ступени обдув ведут при температуре воздуха 55 - 60°C, а измельчение осуществляют после третьей ступени.

Положительным качеством известного способа является то, что обезвоживание пищевых продуктов проводят теплоносителем в три этапа, отличающиеся температурами, которые снижаются от этапа к этапу. И на заключительном этапе, когда влажность материала достигает 4 - 6%, его измельчают.

Однако, известный способ не универсальный и не позволяет получить пищевой порошок, например, с ананасом, из-за отсутствия подготовки сырья перед сушкой, низкой температуры теплоносителя на заключительном этапе сушки, что не позволяет высушить ананасы до необходимой низкой влажности и несовершенной схемы измельчения, отрицательно влияющие на производительность установки.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования известного способа производства пищевого продукта, в котором для повышения производительности установки интенсифицируется процесс сушки материала повышением температуры теплоносителя, введением дополнительных технологических операций по улавливанию сока и подвяливаю сырья, а также применения последовательного двухступенчатого режима измельчения высушенного сырья, что позволяет более рационально использовать сырье и получить пищевые порошки из ананасов высокого качества.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения пищевого порошка из субтропических растений, например, ананасов, содержащий инспекцию, обрезку, мойку и резку плодов, трехстадийный обдув слоя материала нагретым теплоносителем 120 - 140°C на первой и 89 - 95°C на второй стадиях, измельчение материала влажностью 4 - 6% после третьей стадии и рассев порошка согласно изобретения, после резки осуществляют улавливание сока и подвяливание сырья, при достижении материалом влажности 8 - 10% проводят третью стадию - досушку материала теплоносителем 100 - 105°C в течение 15 - 20 мин, а измельчение проводят последовательно по двухступенчатому режиму, причем на первой ступени на мельнице с сеткой с отверстиями $\varnothing 6 - 8$ мм; на второй - $\varnothing 3 - 4$ мм, кроме того подвяливание сырья осуществляют теплоносителем уходящим из сушилки.

При таком способе сушки субтропических растений положительный эффект достигается исходя из следующего.

Введение процесса улавливания сока и подвяливание нарезанного кружками ананасов позволяет исключить прилипание сырья к сушильной поверхности и сохранить ценный продукт, что повышает производительность установки и качество продукции. Осуществляются эти два дополнительных процесса благодаря, во-первых, применению сетчатых поддонов, на которых отлеживаются нарезанные ананасы, а сок стекает в стоящую под ними емкость, и во-вторых, использованию уходящего из сушилки воздуха для подвяливания нарезанных кусочков ананасов.

Досушка растительного сырья от равновесной влажности материала до конечной влажности 4 - 6%, когда его можно механически измельчить, т.к. материал становится хрупким, самая продолжительная по времени из-за низкой интенсивности процесса перемещения влаги из глубины кусочка и ее удаления из поверхности.

Учитывая это обстоятельство: а также и то, что углеводы в ананасах состоят в основном из сахарозы, термолабильность которой более стойкая, чем глюкозы и фруктозы, представилось возможным повысить интенсивность процесса досушки материала влажностью 8 - 10% путем кратковременного 15 - 20 мин повышения температуры теплоносителя до 100 - 105°C. При этом сокращается длительность процесса сушки ананасов, следовательно, повышается производительность установки. Использование теплоносителя повышенной температуры положительно сказывается и на структуре сушеного материала, так как увеличивается его пористость благодаря увеличению перепада давления пара между центральной частью и

наружной поверхностью кусочка ананасов.

Повышение пористости структуры материала улучшает с энергетической и качественной стороны его измельчения.

В заявляемом изобретении предлагается измельчение высушенного продукта проводить последовательно по двухступенчатому режиму.

После первой ступени размолу основная масса порошка состоит из крупных частиц с максимальным размером 1,2 - 1,5мм. На второй ступени измельчения благодаря сетке с меньшими отверстиями помол получается тоньше и выход пищевой фракции порошка достигает максимума.

По существующей в настоящее время технологии почти все производимые порошки из овощей, фруктов и их выжимок проходят двоекратное измельчение по схеме измельчение - рассев - измельчение - рассев на одной и той же мельнице. По освоённой технологии дополнительно затрачивается электроэнергия на транспортирование полуфабриката на повторное измельчение и рассев, двойное рассеивание порошка по фракциям.

Измельчение высушенного продукта обычно проводится на механических ударного типа дробилках, основным свойством которых является то, что минимальные размеры частицы получаются из мягких тканей плода. Более крупные образуются из твердых частей, например, кожуры, а для ананасов и из сердцевины. Между кожурой и мягкой частью ананаса находится значительная огрубевшая ценная пищевая часть плода, которая по своим питательным веществам мало чем отличается от мякоти, но при механической очистке кожура удаляется вместе с ней. По данному способу выход пищевого порошка (частицы меньше 0,25мм) составляет 80% и используется в кондитерской, хлебобулочной и других отраслях промышленности производства пищевых продуктов. Грубая фракция частично может использоваться в изделиях с муки более крупного помола, в приготовлении квасов, напитков, а отходы порошка пригодны для кормления животных.

Осуществляется предлагаемый способ получения пищевого порошка из субтропических растений следующим образом.

Для получения пищевого порошка используются свежие ананасы или плоды, хранящиеся в условиях, обеспечивающих сохранность их качества. Поступающие на переработку плоды ананасов моются в чистой (питьевой) проточной воде, инспектируются, удаляются зеленые и гнившие плоды. В плодах, поступающих на дальнейшую переработку обрезают остатки корневой системы и гичку, повторно моют, режут на кружочки толщиной 5 - 7мм и укладывают на сетчатые поддоны для стекания сока, которые затем обдуваются уходящим из сушилки воздухом (45 - 50°C).

Подвяленные дольки ананасов раскладывают равномерно на поддоны при использовании туннельной сушилки, или на ленту конвейерной сушилки.

Сушка проводится по трехстадийному обдуву слоя материала нагретым теплоносителем с температурой: 1 - 120 - 440°C; 2 - 89 - 95°C; 3 - при достижении материалом влажности 8 - 10% температуру повышают до 103 - 105°C и обдувают в течение 15 - 20мин.

На выходе из сушилки в зоне охлаждения температура высушенного продукта снижается до 30 - 35°C. Высушенный продукт влажностью 4 - 6% транспортером подается на измельчение, обычно проводимое на механических, ударного типа, мельницах. Продукт последовательно проходит первую мельницу с отверстиями в сетке Ø6 - 8мм, на выходе которой частицы имеют максимальные размеры 1,2 - 1,5мм, затем поступает на вторую - с отверстиями в сетке Ø3 - 4мм, на которой и завершается процесс измельчения продукта.

Рассев измельченного порошка осуществляется на ситах по фракциям: пищевая (частицы менее 0,25мм) и грубая (более 0,25мм). Рассеянный порошок фасуют в мешки и упаковывают в транспортную тару и направляют на склад.

Ниже проводятся конкретные, примеры использования предлагаемого способа получения пищевого порошка из ананасов.

Пример 1. На отобранных для производства пищевого порошка ананасах осуществили технологический процесс аналогично описанному за исключением процессов улавливания сока и подвяливания сырья.

Полученный порошок соответствует органолептическим показателям, но при этом уменьшился выход порошка из-за прилипания долек на теплообменной поверхности и увеличилась трудоемкость при их удалении.

Пример 2. Технологический процесс осуществили аналогично описанному за исключением того, что на третьей стадии сушки (досушка) материала температуру теплоносителя снизили до 90 - 95°C. За время 15 - 20мин досушить кусочки ананаса до влажности 4 - 6% не удалось. Пришлось увеличить в 1,2 - 1,3 раза время.

Пример 3. Технологический процесс осуществили аналогично примеру 2 за исключением того, что на третьей стадии сушки ананасов температуру теплоносителя повысили до 110 - 115°C. Качество порошка не соответствовало органолептическим показателям, выход пищевого порошка уменьшился из-за частичной карамелизации кусочков ананасов.

Пример 4. Процесс осуществили аналогично описанному, за исключением того, что на третьей стадии продолжительность сушки ананасов сократили до 8 - 9мин, а для других поддонов увеличили до 25 - 30мин. В первом случае материал имея влажность более 6% и не полностью измельчался, требовалась досушка. Во втором - произошла карамелизация ломтиков ананаса и измельчению продукт не подвергался.

Пример 5. Процесс осуществили аналогично описанному за исключением того, что измельчали высушенный продукт по одноступенчатой схеме (измельчение - рассев - измельчение - рассев).

Выход порошка снизился, энергетические затраты увеличились. Качество порошка соответствовало органолептическим показателям.

Пример 6. Процесс осуществили аналогично описанному.

Качество продукта соответствовало требованиям органолептическим показателям.

Пищевой порошок из ананасов имел светло-желтый ближе к желтому цвет с приятным свойственным ананасу вкусом подгорелых частиц нет, содержание сахара до 50мг.%.