

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОРАЩИВАНИЯ СУХОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Шуваев М. И., Парамей Д. С.

научный руководитель канд. техн. наук доцент Сафронова Т.Н.

Сибирский федеральный университет

В области расширения ассортимента пищевых функциональных продуктов важным аспектом является вовлечение в сферу переработки малоиспользуемого растительного сырья. Одним из таких сырьевых источников является сухое пророщенное зерно пшеницы и продукты его переработки. Зерна пшеницы содержат в себе большое количество полезных веществ, но в большинстве своем эти вещества находятся в неактивной, «законсервированной» фазе. В момент прорастания, зерно мобилизует все свое содержимое, для того чтобы вложить в росток все необходимые вещества для активного роста. Более того, активные вещества сбалансированы таким образом, чтобы обеспечить максимальное их усвоение. Поэтому пророщенная пшеница не просто полезный продукт, это биологически активная натуральная добавка, практически не имеющая противопоказаний и полностью усваиваемая организмом.

Многие ученые работают над технологией проращивания зерна. Авторами Бибики И. В., Хижняк А. А. (пат. № 2428029) предложен способ проращивания зерна: замачивание зерна, оставление на воздухе, вторичное замачивание, периодическую вентиляцию, проращивание в термостате. Первичное и повторное замачивание проводят в воде температурой 23-25°C. Первичное замачивание проводят в течение 4-5 часов, после чего зерно оставляют на воздухе при температуре 23-25°C в течение 19-20 часов, проводя периодическую вентиляцию каждые 2-3 часа. Вторичное замачивание проводят в течение 2-3 часов и после замачивания зерно оставляют на воздухе 4-6 часов для предотвращения заплесневения. Кроме того, проводят третье замачивание зерна в воде температурой 23-24°C в течение 12 часов. Автором Куриловым В. А. (пат. № 2500093) предложен способ проращивания зерна, включающим замачивание зерна, размещение его на сите, обработку зерна на сите увлажненным воздухом, поступающим снизу. В качестве увлажненного воздуха используют водяные пары, поступающие от воды, зеркало которой расположено под ситом на расстоянии от него равном 1-1,5 см. При этом влажность водяных паров регулируют. Авторами Баулиным Н. В., Соколовой А. И. (пат. № 2019959) предложена конструкция гидропонной установки для проращивания зерна для питания людей. Сущность изобретения: гидропонная установка содержит многоярусный стеллаж, выполненный в виде стоек, соединенных между собой поперечными связями. На связях размещены растильни, которые снабжены пластинчатыми ножами. В нижней части стеллажа установлена емкость для питательного раствора, в верхней - вентилятор, распределительная емкость и светильники. На каждом ярусе установлена рамка с оросительными трубками. Растильни выполнены сетчатыми и выдвижными. Стеллаж разделен перегородкой на верхний и нижний отсеки. Установка снабжена загрузочным устройством. Авторами Булавиным С. А. и др. (пат. № 2472330) предложен способ проращивания зерна и устройство для его осуществления. В способе обеззараживают зерно в течение 12 часов в 1% растворе перманганата калия, промывают его водой. В первые двое суток зерно не освещают, на третьи, четвертые и пятые сутки зерно освещают люминесцентными лампами. Обеззараженное зерно помещают в емкость, емкость с зерном опускают в воду на 5-6 ч и поднимают из воды на 4-5 ч. Во время нахождения зерна на воздухе его орошают водой в течение 4-5 мин, затем отключают насос на 1,5 ч. При помощи

барботера в воду подают воздух. Время работы барботера 30-35 мин, время отключения барботера 60-70 мин, удельная мощность ламп 100-120 Вт/м².

Анализ патентного поиска по открытым базам данных Роспатента показал, что изобретения в области технологии проращивания зерна относятся в основном к сельскому хозяйству, а также к пищевой промышленности. При анализе технической документации не выявлены технологии проращивания зерна с использованием пароконвекционных аппаратов для общественного питания. Таким образом, разработка и научное обоснование технологии проращивания зерна пшеницы в системе общественного питания с использованием пароконвекционных аппаратов, использование сырьевых ресурсов Красноярского края является актуальной задачей.

В качестве объектов исследования было определено сухое зерно пшеницы для проращивания (ТУ 9700-005-50765127-06 ООО «СибТар», г. Новосибирск). Сухое зерно для проращивания имеет следующие показатели: состояние зерна - негреющееся, в здоровом состоянии, имеет нормальный, свойственный здоровому зерну пшеницы запах, цвет зерна - нормальный, свойственный здоровому зерну данного типа, содержание сухих веществ - $86\pm 0,05\%$, белок - $11,8\pm 0,05\%$; жир - $2,2\pm 0,002\%$; углеводы - $69,5\pm 0,03\%$.

В работе использовали следующие методы исследования: органолептические показатели по ГОСТ 10967-90, сухие вещества по ГОСТ 13586.5-93 (Анализатор влажности ЭЛВИЗ -2С); активность воды (Гигрометр портативный Rotronic HygroPalm - HP23-AW-Set). Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0», применялись непараметрические критерии. При сравнении средних значений для двух выборок и множественном сравнении средних, разница считается достоверной при 95%-м уровне значимости ($p < 0,05$).

Исследование технологии проращивания зерна пшеницы проводили с использованием пароконвекционного аппарата Self Cooking Center 61. Температурные параметры ($30\pm 1^\circ\text{C}$), ($35\pm 1^\circ\text{C}$), ($40\pm 1^\circ\text{C}$), ($45\pm 1^\circ\text{C}$). Для этой цели брали 1 кг навески сухого зерна для проращивания, размещали в перфорированной гастроемкости GN1/3, сверху накрывали марлей и ставили в пароконвектомат при 100% влажности с изменением температурного режима. Измеряли скорость проращивания зерна. За основной контролируемый показатель влажного пророщенного зерна принимали наличие зародышевого корешка длиной не более 2 мм у 90 % семян.

Зерно, как капиллярно-пористое коллоидное тело, отличающееся клеточной структурой и сетью макро- и микропор, обладает сорбцией (способностью поглощать воду и пары воды) и десорбцией (отдачей влаги), т. е. гигроскопичностью. В результате адсорбции и абсорбции влага по указанным путям под влиянием диффузионно – осмотических сил проникает вглубь зерна и образует твердые растворы с коллоидами. Тепло, воздействуя на зерно, способствует расширению капилляров оболочек и ускорению проникания воды, что служит как бы катализатором некоторых положительных явлений, обуславливающих структурные и биохимические изменения зерна и его составных частей.

На рис. 1 представлено время проращивания зерна при различных температурных режимах и 100 % влажности.

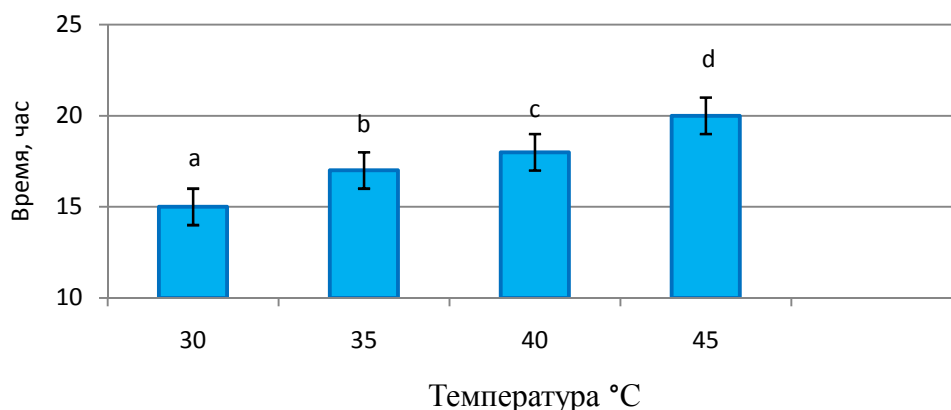


Рис. 1 Время проращивания зерна при различных технологических параметрах

Из представленных данных видно, что оптимальной температурой проращивания является 30°C, при 100% влажности, при этом существуют принципиальные отличия от разработанных ранее технологий: нет необходимости замачивания зерна, нет необходимости обеззараживания зерна, т.к. процесс промывания зерна происходит постоянно при этом время проращивания сокращается до 15 час.

Определяли параметры пророщенного зерна: состояние зерна – влажное, имеются проростки длиной не более 2 мм, имеет нормальный, свойственный здоровому зерну пшеницы запах, цвет зерна - нормальный, свойственный здоровому зерну данного типа, содержание сухих веществ - $42 \pm 0,05\%$, активность воды – 0,921, что свидетельствует о стабильности продукта.

Таким образом, установлено, что ресурсосберегающим режимом проращивания пшеницы являются: продолжительность проращивания - не более 15 часов при температуре 30°C, толщине слоя не более 1 см, влажности 100%.

Список литературы

1. Козаков Е.Д. Основные сведения о зерне. М.: Зерновой союз, 1997.-144 с.
2. Джумангулова Л.И. Изменение технологических свойств пшеницы при проращивании / Л.И. Джумагулова, Н.С. Беркутова // Известия вузов. Пищевые технологии. 1985. - №4. – С.47-51.
3. Профессиональное оборудование для ресторанов, баров и кафе. Каталог. Компания деловая Русь. – М., 2002. – 128 с.