



ДЕРЖАВНЕ ПАТЕНТНЕ ВІДОМСТВО УКРАЇНИ
ВИДАЛО

ПАТЕНТ

№ 2499

НА ВІНАХІД

ВІНАХІД ЗАНЕСЕНИЙ ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ

ВІНАХОДІВ УКРАЇНИ

« 28 » лютого 199 4 року

ДІЯ ПАТЕНТУ ПОШИРЮЄТЬСЯ НА ТЕРИТОРІЮ УКРАЇНИ



Голова Держпатенту
України

 В. Петров

ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІД
СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПРОРОЩЕНОГО ГОРОХУ

93260412, 26.02.93

5006226/SU

03.07.91

28.02.94

26.12.94. Бюл.№ 5-І

В.А.Домарецкий. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков, М., 1990, стр.85-90

Хіврич Борис Іванович, Домарецький Віталій Афанасійович,

Чернишов Сергій Олексійович

Хіврич Борис Іванович

1. Способ производства пророщенного гороха, включающий очистку и сортировку зерновой массы, мойку с отведением сплава, дезинфекцию в растворе дезинфектора, замачивание зерновой массы в воде с продувкой воздухом, проращивание зерна с продувкой воздухом и орошением водой, сушку пророщенного зерна, отделение ростков с получением солода, отличающийся тем, что мойку с отведением сплава проводят раствором дезинфектора, одновременно с дезинфекцией, в течение 10-60 мин, при этом в качестве раствора дезинфектора используют насыщенный раствор поваренной соли, замачивают зерновую массу в течение 22-38 часов до достижения ее влажности 56-60%, причем в интервале влажности 28-45% замачивание проводят при неподвижном слое зерновой массы, проращивают зерно в неподвижном слое в течение 48-100 ч, после сушки зерно дополнительно шелушат для отделения оболочек, а полученный солод подвергают отлежке.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что из отведенного сплава выделяют раствор дезинфектора и повторно используют при мойке для

отведения сплава.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что проращивают зерно при температуре 14-20°C в неподвижном слое толщиной 400-1000 мм, при этом орошение водой проводят таким образом, что влажность пророщенного зерна составляет 55-58%.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушат пророщенное зерно до влажности 5-10%.

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к технологии солодов и может быть использовано в промышленном производстве пророщенного гороха и диетических продуктов из него (крупы, муки, экстрактов и пр.).

Известен способ получения пророщенного гороха [1], включающий очистку и сортировку, мойку с отведением сплава, замачивание и проращивание зерна, сушку свежепророщенного солода, отделение ростков и приготовление продуктов.

Недостатком известного способа является то, что он не позволяет получить конечный продукт высокого качества с глубокими биохимическими изменениями, связанными с накоплением ферментов, гидролизом белка и крахмала.

Недостатком указанного способа является также и то, что он не обеспечивает отделение зерна, пораженного вредителями (зерновкой), изготовление конечного продукта с невысокой травмируемостью, характеризуется длительностью операций и значительными затратами.

Известно, что для снижения затрат на производство солода солодоращение выполняется в высоком слое, а необходимые биохимические изменения достигаются длительностью проращивания. При этом для обеспечения нормальных и одинаковых условий протекания биохимических процессов в зерне осуществляют его перемешивание и перемещение.

Задачей изобретения является создание способа получения пророщенного гороха, позволяющего повысить качество и пищевую

ценность готового продукта, а также интенсифицировать производство за счет выбора оптимальных технологических параметров процесса получения пророщенного гороха.

Решение задачи заключается в том, что в способе производства пророщенного гороха, включающем очистку и сортировку зерновой массы, мойку с отведением сплава, дезинфекцию в растворе дезинфектора, замачивание зерновой массы в воде с продувкой воздухом, проращивание зерна с продувкой воздухом и орошением водой, сушку пророщенного зерна, отделение ростков с получением солода, согласно изобретению, мойку с отведением сплава проводят раствором дезинфектора, одновременно с дезинфекцией, в течение 10-60 мин, при этом в качестве раствора дезинфектора используют насыщенный раствор поваренной соли, замачивают зерновую массу в течение 22-38 часов до достижения ее влажности 56-60%, причем в интервале влажности 28-45% замачивание проводят при неподвижном слое в течение 48-100 ч, после сушки зерно дополнительно шелушат для отделения оболочек, а полученный солод подвергают отлежке.

Из отведенного сплава предпочтительно выделяют раствор дезинфектора и повторно используют при мойке для отведения сплава.

Зерно лучше проращивать при температуре 14-20°C в неподвижном слое толщиной 400-1000 мм, при этом орошение водой проводят таким образом, что влажность пророщенного зерна составляет 55-58%.

Сушить пророщенное зерно предпочтительнее до влажности 5-10%.

Мойка гороха в течение 10-60 мин в насыщенном растворе поваренной соли с одновременным удалением сплава и дезинфекцией зерна. Оно позволяет в короткий промежуток времени (до начала отслаивания оболочки от семядолей) отделить примеси, горох, пораженный зерновкой, удалить пыль и пылевую микрофлору, увеличить проницаемость оболочки, вследствие чего сократится длительность замачивания и сушки. В результате проведения этой операции повысится качество готового продукта.

Флотационный метод отделения зерна гороха, пораженного гороховой зерновкой, в солевом растворе применялся только для предпосевной подготовки семян и широкого распространения не получил из-за необходимости в дальнейшем зерно промывать и подсушивать. Для дезинфекции зерна при приготовлении солодов обычно применяют перманганат калия, негашеную известь, хлорную известь и формалин.

Повторное использование солевого раствора после отделения его от сплава - техническое решение известное, однако, в совокупности с процессами одновременной мойки, дезинфекции и снятия сплава позволяет получить новое качество - снижение затрат, уменьшение расхода соли и обеспечение экологичности.

Замачивание зерна при изготовлении солода до влажности 56-60% в неподвижном слое в интервале влажности 28-45% в течение 22-38 часов - технический прием, который позволяет снизить травмируемость зерна и тем самым повысить качество готового продукта.

Проращивание гороха в течение 48-100 ч в неподвижном слое в совокупности с высотой слоя 400-1000 мм, температурой 14-20°C и постепенным снижением влажности в пророщенном горохе до 55-58% позволяет получить новое качество конечного продукта - глубокие биохимические изменения, низкую микробиологическую обсемененность, высокие органолептические показатели и пищевую ценность.

Отделение зерна шелушением оболочки после сушки пророщенного гороха позволяет получить конечный продукт - солод в виде семядолей с низкой обсемененностью микроорганизмами и высокой пищевой ценностью.

Особенностью гороха является то, что значительная часть зерна, поступающего на переработку с элеватора, зачастую поражена до 3-5% вредителем - гороховой зерновкой. Пораженные зерна не прорастают и являются очень хорошей питательной средой для развития микрофлоры. Кроме того, оболочка намокшего зерна имеет малую механическую прочность. Разрушение оболочки при замачивании, транспортировке и

проращивании гороха способствует снижению энергии прорастания, интенсивному развитию микроорганизмов на поверхности зерна и их проникновению внутрь зерна, что значительно ухудшает качество, пищевую и биологическую ценность готового продукта. Появившиеся в процессе проращивания ростки легко обламываются при ворошении проращиваемого слоя, семядоли травмируются, а это ведет к загниванию зерна и ухудшению качества готового продукта, длительное замачивание и проращивание зерна способствует интенсивному развитию микроорганизмов, удлиняет процесс, увеличивает потери, ухудшает качество.

Для подтверждения вышеописанных отличительных особенностей способа согласно предполагаемому изобретению были проведены исследования процессов замачивания, проращивания и сушки с использованием наиболее распространенных на Украине сортов гороха посевного (Богатырь, чешский, Рапорт, Труженик, Юбилейный и др.) и гороха кормового (Харьковский 74, Укосный 6, Зерноградский урожайный, Стрелецкий 31 и др.).

Обобщенные результаты экспериментов представлены на рисунках в виде графиков зависимостей различных физических и химических параметров.

Фиг.1 - график зависимости влажности зерна гороха от времени при замачивании.

Фиг.2 - график зависимости энергии прорастания зерна от влажности замоченного зерна.

Фиг.3 - график зависимости травмируемости зерна при замачивании до различной влажности.

Фиг.4 - график зависимости общей микробиологической обсемененности от времени.

Фиг.5, 6, 7 - графики зависимости, соответственно, содержания аминного азота, амилалитической активности и содержания витамина С от времени с начала замачивания до конца проращивания.

Фиг.8 - график зависимости потерь сухих веществ от времени.

Как видно из графика на фиг.1, замачивание, проведенное при температуре 16°C, позволяет через 29 часов достичь влажности 58%, необходимой для хорошего равномерного прорастания зерна. Для обеспечения высокой энергии прорастания (см. фиг.2) зерно необходимо замачивать до влажности 56-60%. Это достигается при времени замачивания 22-23 часа (фиг.1).

Замачивание зерна до влажности выше 60% и в течение 38 часов необоснованно затягивает процесс, увеличивает потери сухих веществ, способствует интенсивному росту микроорганизмов, снижает энергию прорастания.

Замачивание зерна в течение времени менее 22 часов до влажности ниже 55% снижает энергию прорастания зерна (фиг.2) ухудшает качество готового продукта.

Проведение замачивания при температуре 12-18°C, принятой в производстве ячменного солода, обеспечивает набухание зерна гороха в пределах 56-60% и получение конечного продукта высокого качества.

Мойка зерна в насыщенном солевом растворе в течение 10-60 мин обеспечивает антисептическое действие, снятие сплава и смыв микрофлоры. Мойка зерна гороха в течение времени менее 10 минут не обеспечивает смыв микрофлоры и снятие сплава зерна, пораженного зерновкой. При обработке зерна в течение времени более 60 мин оболочка зерна намокает и теряет прочность, что увеличивает процент травмирования зерна на последующих операциях и транспортировке. Нами исследована зависимость травмируемости зерна от влажности при ударе и истирании. Критерии травмируемости - нарушение целостности оболочки. Травмируемость при ударе определяется при падении зерна на металлическую поверхность с высоты 2 м, а травмируемость при истирании - при перемещении зерна шнеком на высоту 1 м. На фиг.3 представлены кривые травмируемости при ударе (а) и истирании (б). Видно, что травмируемость в интервале

влажности 28- 45% значительно возрастает.

При замачивании зерна гороха до влажности ниже 28% оболочка еще прочно связана с ядром. В интервале 28-45% она морщится и отслаивается. А при влажности 45% ядро уже достаточно набухает и зерно приобретает упругие свойства.

Таким образом, травмируемость в интервале влажности ниже 28% и выше 45% незначительна, а в интервале влажности 28-45%, из-за высокой травмируемости замачивание необходимо проводить при неподвижном слое зерна.

При мойке гороха в насыщенном соляном растворе общая микробиологическая обсемененность (фиг.4) (кривая а) по сравнению с мойкой в воде (кривая б) снижается на порядок. Во время проращивания в течение 4 суток уровень обсемененности гороха, обработанного соевым раствором, ниже уровня обсемененности гороха, промытого в воде.

Обработка зерна насыщенным раствором поваренной соли позволяет совместить операции мойки, дезинфекции, снятия сплава, удаления зерна, пораженного зерновкой, что обеспечивает интенсификацию процесса производства пророщенного гороха.

Нами установлено, что наиболее глубокие биохимические изменения протекают после 48 часов проращивания гороха. Увеличение содержания аминного азота (фиг.5), витамина С (фиг.6), повышение амилалитической активности (фиг.7) свидетельствует о том, что в течение 48-100 часов наиболее интенсивно накапливаются протеолитические и амилалитические ферменты, физиологически ценные для организма человека пищевые вещества.

Проращивание зерна гороха более 100 часов способствует значительному увеличению потерь сухих веществ (фиг.8), обсемененности микроорганизмами (фиг.4), ведет к неоправданному затягиванию процесса.

Наиболее высокие качественные - энергия прорастания, микробиологическая обсемененность и др. (и экономические) съем

пророщенного гороха с единицы площади аппарата, длительность процесса и др.) показатели достигаются при введении процесса проращивания в толщине неподвижного слоя зерна 400-1000 мм.

При толщине слоя менее 400 мм уменьшается съём готового продукта с единицы площади, аппарата. Проращивание в слое толщиной более 1000 мм без ворошения ухудшает отвод тепла и продуктов дыхания, способствует интенсивному развитию микроорганизмов, снижает равномерность прорастания зерна.

Проращивание замоченного зерна при температуре 14-20°C с постепенным снижением влажности в конце проращивания до 55-58% обеспечивает равномерное прорастание, минимальные потери, длительность проращивания и уровень развития микрофлоры.

При влажности в конце промывания 58% и температуре выше 20°C увеличиваются потери на дыхание и образование ростков. Ведение процесса проращивания при влажности ниже 55% и при температуре менее 14°C не обеспечивает накопления ферментов и биологически активных веществ.

В высушенном до влажности 5-10% пророщенном горохе оболочка отслоена от ядра, сила сцепления между семядолями при высушивании резко уменьшается, а семядоли приобретают умеренную хрупкость и хорошую сохранность при хранении.

При высушивании до влажности свыше 10% плохо отделяются ростки и оболочки. Сушка до влажности ниже 5% необоснованно затягивает процесс, повышает производственные затраты.

Новые структурно-механические свойства высушенного пророщенного гороха позволяют путем шелушения легко образовать смесь семядолей, ростков и оболочек.

Операция отделения ростков и оболочек от семядолей позволяет повысить пищевую ценность конечного продукта.

Сравнительные данные химического состава исходного гороха, пророщенного гороха с оболочками и ростками, а также семядолей,

отделенных от ростков и оболочек, приведены в табл.1.

Способ осуществляют следующим образом.

Горох очищают от посторонних примесей, сортируют, взвешивают количество зерна, обеспечивающее заданную толщину проращиваемого слоя (отношение сухого и замоченного зерна 1:(2,1-2,3)) засыпают в емкость, предварительно заполненную насыщенным раствором поваренной соли с таким расчетом, чтобы уровень раствора был выше уровня зерна, смесь тщательно перемешивают воздухом (или другим способом) в течение 10-60 минут и одновременно снимают сплав. Снятие сплава осуществляют флотацией путем непрерывной подачи насыщенного поваренной солью раствора в емкость для мойки, при этом солевой раствор отделяют от сплава и повторно направляют в емкость. После этого зерна освобождают от соляного раствора и осуществляют замачивание водой до влажности 58-60% одним из известных способов, обеспечивающим подачу воды и воздуха в неподвижный слой зерна, без принудительного перемешивания в интервале влажности зерна 28-45%. Замачивание проводят в течение 22-38 часов при известной температуре +(12-15°C). Далее осуществляют проращивание зерна в течение 48-100 ч, предпочтительнее при толщине слоя 400-1000 мм с орошением водой одним из известных способов, при неподвижном слое зерна.. Проращивание ведут с постепенным снижением влажности до 55-58% в пророщенном зерне. Отвод образующегося тепла, поддержание в слое заданной температуры 14-20°C, влажности 55-60% осуществляют продуванием кондиционированного воздуха. Готовый свежепросошенный горох сушат продувкой воздуха одним из известных способов при температуре 37-75°C до влажности 5-10% по известному графику изменения температуры воздуха и влажности солода.

После сушки пророщенный горох шелушат, отделяют ростки и оболочки от семядолей. Высушенный солод подвергают отложке в течение 25-30 суток.

Сущность выполнения способа поясняется примерами.

Пример 1. Зерно гороха со степенью поражения зерновкой 5,2% и энергией прорастания 92,5% очищают от посторонних примесей, сортируют, взвешивают количество зерна, обеспечивающее толщину проращиваемого замоченного слоя 700 мм, Затем зерно засыпают в емкость с насыщенным соевым-раствором. Смесь перемешивают в течение 30 мин и одновременно снимают слав. После этого соляной раствор сливают, подают зерно в солодорастильный аппарат и замачивают воздушно-оросительным способом при температуре 16°C до влажности 58% в течение 30 часов. Замоченный горох проращивают в течение 72 часов, постепенно снижая влажность к концу проращивания до 57 %. Пророщенный горох сушат до влажности 7%, шелушат, отделяют ростки и оболочки от семядолей. Семядоли пророщенного гороха подвергают 25-30-суточной отлежке.

Характеристика параметров процессов и готового продукта представлена в таблице 3.

Примеры 2-8. Предложенный способ осуществляют по примеру 1 с тем лишь отличием, что режимы мойки, замачивания и проращивания осуществляют при режимах, представленных в табл.2.

Основные характеристики параметров процессов и готового продукта представлены в табл.2.

Таблица 1

Химический состав гороха и пророщенного гороха

Показатели	Горох	Горох, пророщенный, не шелушенный	Горох, пророщенный, шелушенный
Белок, г/100 г СВ	21,7	22,3	24,5
Крахмал, г/100 г СВ	55,0	56,5	59,2
Жир, г/100 г СВ	1,50	1,85	2,0
Зола, г/100 г СВ	2,7	2,6	2,6
Витамины, мг/100 г СВ	15,2	98,5	109,4
В1	0,98	0,98	1,07
В2	0,16	0,19	0,21
РР	3,78	4,10	4,25
В6	0,14	0,20	0,26
В7	0,14	0,18	0,20
Минеральные вещества, мг/100 г СВ			
Na	42	36	39
№			
К	890	730	780
Ca	120	98	104
Mg	112	91	95
P	335	241	274
Fe	6,7	6,6	6,8

Таблица 2

Изменение заявленных параметров в примерах 1-8

Пример	Время мойки гороха соевым раствором	Замачивание			Проращивание		
		Влажность, %	Длительность, ч	Температура, °С	Толщина слоя, мм	Длительность, ч	Конечная влажность, %
Заявляемые параметры	10-60	56-60	22-38	14-20	400-1000	48-100	55-58
1	30	58	30	17	700	72	57
2	10	58	22	20	700	72	55
3	60	60	38	17	700	72	58
4	30	58	30	18	400	48	57
5	30	58	30	14	1000	100	57
6	30	58	30	25	300	24	58
7	70	61,5	42	13	1200	130	59
8	5	55	20	24	700	130	54,5

Таблица 3

Характеристики процессов и готового продукта в примерах 1-5

Пример	Съем продукта с 1 м ² площади в пересчете на АСВ, кг	Прорастаемость зерна, %	Длительность цикла замачивания и проращивания, ч	Потери сухих веществ, %	К-в семедолей с признаками поражения зерновки, %	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	220	94,2	102	8,0	0.3	Продукт светло-коричневого цвета, имеет солодовый запах, без признаков плесени.

1	2	3	4	5	6	7
2	220	92,0	94	7,0	0,8	Продукт светло-коричневого цвета, имеет солодовый запах, без признаков плесени. Продукт
3	215	93,5	110	9,0	0,1	светло-коричневого цвета, имеет солодовый запах, без признаков плесени.
4	130	91,4	78	6,0	0,3	Продукт имеет солодовый запах без признаков плесени.
5	305	94,7	118	10,0	0,3	Гороховый продукт имеет солодовый запах без признаков плесени, светло-коричневого цвета.
6	100	80,4	56	3,0	0,3	Продукт имеет слабовыраженный солодовый запах с признаками поражения плесени, светло-коричневого цвета с мелкими темными пятнами.
7	350	88,3	172	16,0	0,1	Продукт имеет кисловатый запах, покрыт темными пятнами.

1	2	3	4	5	6	7
8	200	78,2	150	15,0	1,9	Продукт имеет кислый запах, запах плесени, покрыт темными пятнами.





