

/ В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньева, О.А. Білік та ін.; за ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.

6. Технохімічний контроль сировини та хлібо-булочних і макаронних виробів навч. посіб. / В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, О.А. Білік та ін. / за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. — К.: Кондор-Видавництво, 2015. — 972 с.

7. Горячева, А.Ф. Сохранение свежести хлеба / А.Ф. Горячева, Р.В. Кузьминский. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. — 240 с.

8. Роте, М. Аромат хлеба / М. Роте; пер. с нем. Н.Г. Еникеевой и Э.Я. Вейцель; под ред. Л.Я. Ауэрмана. — М.: Пищ. пром-сть, 1988. — 230 с.

УДК 664.724

ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ ОБРАБОТАННЫХ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ОХЛАЖДЕННЫХ УСЛОВИЯХ

ӨНДЕЛГЕН ДӘНДІ-БҰРШАҚТЫ ДАҚЫЛДАРДЫ САЛҚЫН ЖАҒДАЙДА ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ САҚТАУ

LONG STORAGE OF TREATED SEED LEGUMES IN REFRIGERATED CONDITIONS

А.И. ИЗТАЕВ¹, М.А. ЯКИЯЕВА¹, М.М. МАЕМЕРОВ¹, В.Б. ФЕЙДЕНГОЛЬД²
А.И. ИЗТАЕВ¹, М.А. ЯКИЯЕВА¹, М.М. МАЕМЕРОВ¹, В.Б. ФЕЙДЕНГОЛЬД²
A.I. IZTAYEV, M.A. YAKIYAYEVA, M.M. MAEMEROV, V.B. FEYDENGOLD²

(Алматынський технологічний університет)¹

(Алматы технологиялық университеті)¹

(Almaty Technological University)¹

(Международная промышленная академия)², (г. Москва, Россия)

(Халықаралық өндірістік академия)², (Москва қ., Ресей)

(International Industrial Academy)², (с. Moscow, Russia)

E-mail: yamadina88@mail.ru

В статье исследованы изменения физиологических (интенсивность дыхания, образование плесени), физико-химических показателей (влажность, натура, содержание белка, изменение кислотности) и семенные свойства (всхожесть) в зависимости от вида ионозонной обработки и по состоянию влажности гороха сорта «Аксацкий усатый». В результате исследования доказано, что ионная, озонная, ионозонная и ионозонокавитационная обработки оказывают более благоприятное воздействие при хранении зернобобовых культур в охлажденных условиях, чем контрольные образцы.

Мақалада бұршақтың «Аксацкий усатый» деп аталатын сұрыпының ионозонды өңдеудің түріне және ылғалдылық бойынша күйлеріне байланысты физиологиялық (тыныс алу қарқындылығы, зең түзілуі), физика-химиялық (ылғалдылық, натура, ақуыздың мөлшері, қышқылдылықтың өзгеруі) үрдістерінің және тұқымдық қасиетін (өңгіштігі) сипаттайтын көрсеткіштерінің өзгерісі зерттелген. Зерттеу қорытындысы бойынша ион, озон, ионозонды және ионозонды кавитациялы өңдеулерін бақылау үлгілерімен салыстырғанда дәнді-бұршақты дақылдарды салқын жағдайда сақтау үшін неғұрлым пайдалы әсері бар екенін дәлелдеді.

This paper studies changes of physiological (respiration rate, mold), physico-chemical parameters (moisture, nature, protein content, changes of acidity) and seed characteristics (germination), depending on the type of processing and ionozone as humidity pea variety "Aksay usaty". The study proved that ion, ozone, ionozone and ionzonocavitation treatment has a more beneficial effect on storage legumes in refrigerated conditions than the control samples.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, горох, ион, озон, ионозон, кавитация, хранение.

Негізгі сөздер: дәнді-бұршақты дақылдар, бұршак, ион, озон, ионоозон, кавитация, сақтау.

Key words: legumes, peas, ion, ozone, ionozone, cavitation, storage

Введение

Режим хранения основан на принципе термоанабиоза – чувствительности живых компонентов зерновой массы к пониженным температурам. В практике хранения охлаждение зерна до температуры, близкой к нулю (ниже +10°C) принято называть охлаждением первой степени (психроанабиоз), а ниже нуля – охлаждением второй степени (криоанабиоз). Чем выше влажность, тем короче срок хранения. Сухие семена могут выдержать любое охлаждение, возможное в современных хранилищах [1].

Хранение семенных масс в охлажденном состоянии основано на том, что при пониженных температурах замедляются процессы жизнедеятельности, как в самих семенах, так и в содержащихся в них микроорганизмах. При оптимальной температуре 0-10°C можно хранить в течение определенного времени без ухудшения качества даже семена, имеющие повышенную влажность. Продолжительность безопасного хранения семян при каждой температуре зависит от их исходного качества и прежде всего от влажности [2].

При выборе способов хранения принимается во внимание качество (состояние) и целевое назначение зерна и семян; технические возможности и экономическая целесообразность того или иного способа их хранения; климатические условия; типы имеющихся зернохранилищ и другие конкретные местные условия [3]. С целью обеспечения длительного хранения зернобобовых культур нами проведена обработка ионными, озонными, ионоозонными и ионоозонокавитационными потоками, исследованы изменения показателей при хранении [4].

Объекты и методы исследования.

Нами был исследован в качестве представителя зернобобовых культур горох семенного сорта «Аксацкий усатый». Отбор проб и проведение лабораторных анализов по определению качественных характеристик проводились согласно требованиям межгосударственных стандартов до и после обра-

ботки хранящейся партии гороха – ГОСТ 28674-90. Горох. Требования при заготовках и поставках, ГОСТ 13586.5. Метод определения влажности, ГОСТ 10846-81. Зерно. Метод определения белка, ГОСТ 10968-88. Зерно. Методы определения энергии проростания и способности прорастания, ГОСТ 10844-74. Зерно. Метод определения кислотности по болтушке, ГОСТ Р 51278-99. Зерновые, бобовые и продукты их переработки. Определение количества бактерий, дрожжевых и плесневых грибов. Для определения влажности и натуры зерна использовался прибор «Анализатор АМ-5200» (Pertin Instruments, Швеция). Содержание белка определили на приборе для определения белка по Кьельдалью UDK 129. Интенсивность дыхания измерили газоанализатором диоксида углерода ПКУ-4.

Результаты и их обсуждение

В лаборатории научно-исследовательского института пищевой безопасности при АО «Алматинский технологический университет» были проведены лабораторные исследования физико-химических, физиологических процессов и семенных свойств, протекающих при хранении зернобобовых культур. Были отдельно поставлены экспериментальные исследования семенного гороха сорта «Аксацкий усатый» по состоянию влажности: сухое – до 14,0 %, средней сухости – свыше 14,0 до 16,0 %, влажное – свыше 16,0 до 18,0 %, сырое – свыше 18,0 %.

На графиках 1-7 виды обработки и контрольные образцы сокращены следующим образом: контрольный образец (КО), обработка молекулярными ионами (ИО), озонная обработка (ОО), ионоозонная обработка (ИОО), ионоозонокавитационная обработка (ИОКО).

Из данных графика 1 видно, что при хранении в охлажденных условиях содержание влаги в обработанных образцах зерна гороха «Аксацкий усатый» в течение наблюдаемых 120 дней особое изменение не происходит по сравнению с контрольными образцами.

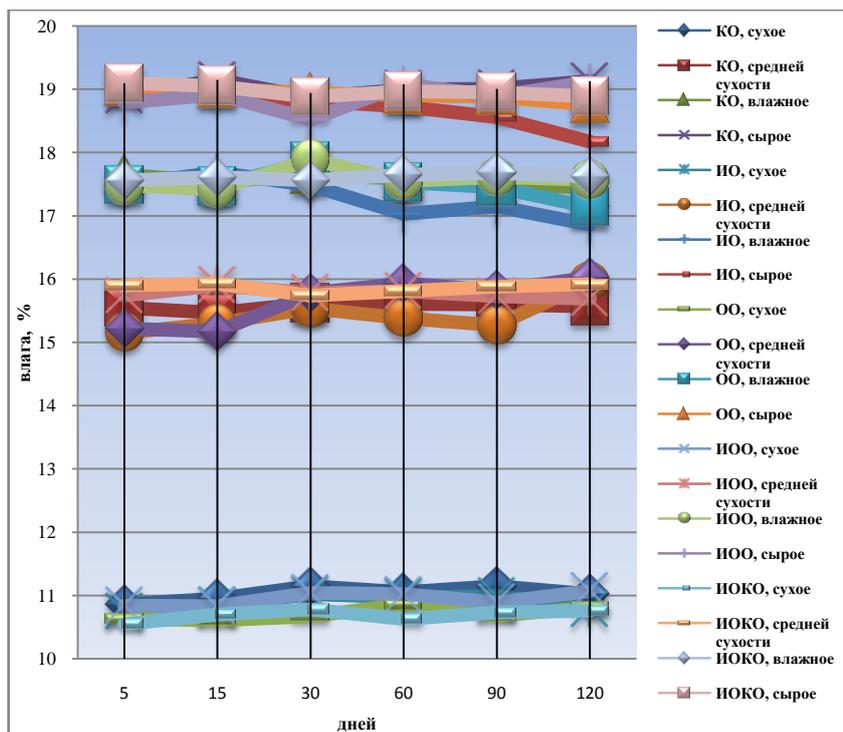


График 1 – Динамика изменения содержания влаги при разных видах ионоозонной обработки различного состояния гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения (Т, °С = 5÷10).

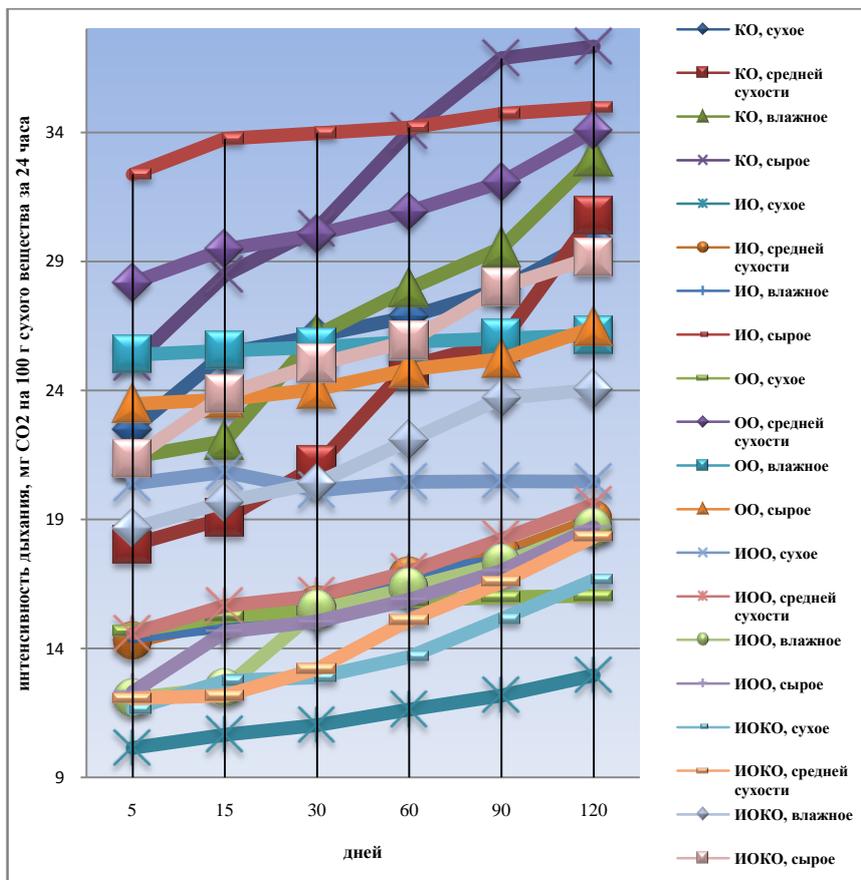


График 2 – Динамика изменения показателей интенсивности дыхания (ИД, мг СО₂ на 100 г сухого вещества за 24 часа) при разных видах обработки различного состояния гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения (Т, °С = 5÷10).

Из графика 2 видно, что особенно отличается интенсивность дыхания (мг CO_2) на 100 г сухого вещества за 24 часа, а именно:

- В сухих контрольных образцах интенсивность дыхания в 2 раза выше, чем у обработанных, даже сразу после 5 дней хранения. Самая низкая интенсивность дыхания наблюдалась в сухом образце, обработанном ионами потоками. И другие (ионоозонная, озонная, ионоозонокавитационная) обработки по своей очередности способствуют снижению интенсивности дыхания, то есть продлевают срок хранения зернобобовых культур.

- Для образцов средней сухости снижению интенсивности дыхания способствует в большей степени ионоозонокавитационная, ионная и ионоозонная обработки. Озонная обработка, наоборот, повышает интенсивность дыхания с 28,17 до 34,06 мг CO_2 , а у контрольного образца повышается с 18,0 до 30,77 мг CO_2 .

- Для влажных образцов ионоозонная и ионная обработки снижают интенсивность дыхания почти в 2 раза по сравнению с кон-

трольным образцом, и она колеблется незначительно. При ионоозонокавитационной обработке интенсивность дыхания возрастает в меньшей степени от 18,65 до 24,03 мг CO_2 . При озонной обработке интенсивность дыхания почти стабильна – изменяется от 25,38 до 26,14 мг CO_2 . У контрольных же образцов этот показатель увеличивается с 21,42 до 33,00 мг CO_2 .

- На интенсивность дыхания обработки влияют по-разному. Ионоозонная обработка снижает ее больше, чем в 2 раза по сравнению с контрольными образцами. При наблюдении за сырыми образцами гороха «Аксацкий усатый», после ионоозонной обработки в течение 120 дней интенсивность дыхания у них повышалась с 12,31 до 18,7 мг CO_2 . При озонной обработке она колебалась от 23,47 до 26,43 мг CO_2 , т.е. изменялась незначительно. При ионоозонокавитационной обработке наблюдалось повышение интенсивности дыхания с 21,34 до 29,16 мг CO_2 , а при ионной обработке – резкое повышение с 32,37 до 34,95 мг CO_2 сразу после обработки.

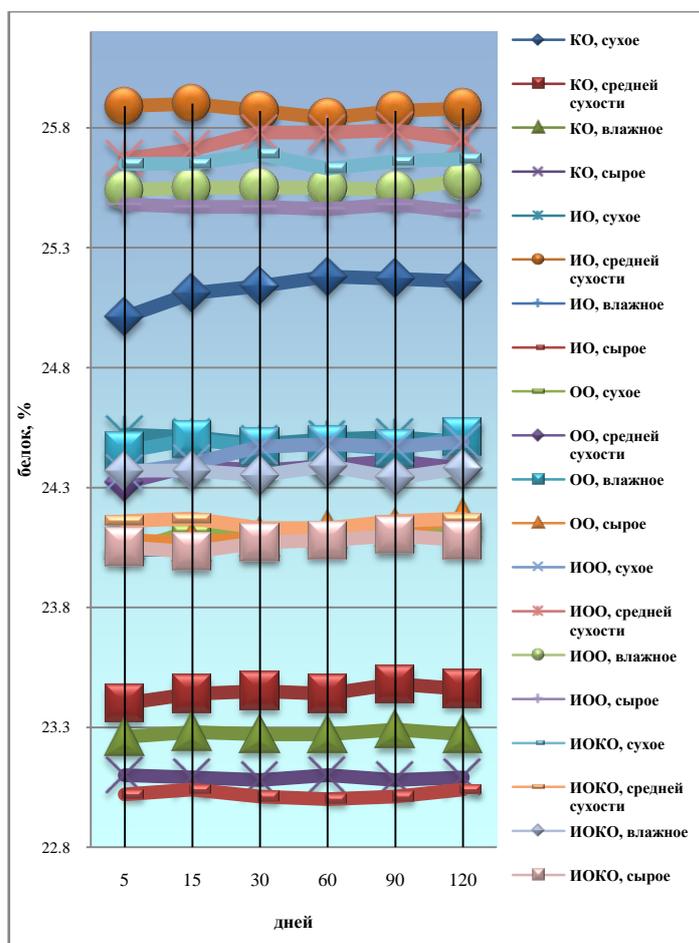


График 3 – Динамика изменения содержания белка при разных видах обработки различного состояния гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения ($T, ^\circ\text{C} = 5 \div 10$).

Из данных графика 3 видно, что содержание белка более стабильно независимо от состояния зерна по влажности при всех видах ионозонной обработки. Содержание белка в

горохе сухого состояния выше на 1-3%, чем в образцах среднесухого, влажного и сырого состояния.

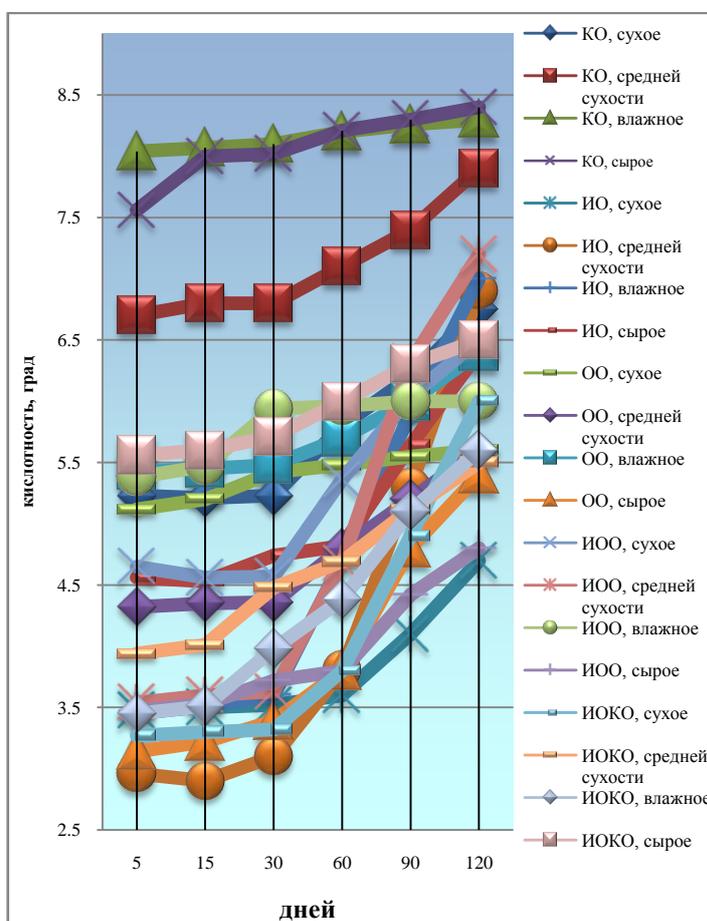


График 4 – Динамика изменения показателей кислотности при разных видах обработки различного состояния гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения (Т, °С = 5÷10).

Показатель кислотности, характеризующий состояние сохранности зерна, снижается при всех видах обработки. Особенное уменьшение его характерно для ионоозоннокавитационной обработки. При наблюдении в течение 120 дней были обнаружены следующие изменения:

- Для сухих образцов при ионной обработке кислотность увеличилась с 3,5 до 4,7 градусов, при озонной обработке с 5,1 до 5,6 градусов, при ИОО с 4,7 до 6,5 градусов и при ИОКО с 3,3 до 6,0 градусов. У контрольных образцов после 5 дней наблюдения кислотность была 5,2 градусов, через 120 дней она возросла до 6,8 градусов.

- Для образцов средней сухости кислотность при ионной обработке изменилась с 3,0 до 6,9 градусов, при озонной обработке с 4,3 до 5,6 градусов, при ионозонной обработке с

3,5 до 7,2 градусов, при ионоозоннокавитационной обработке с 3,9 до 5,5 градусов, а у контрольного образца с 5,2 до 6,3 градусов.

- Для образцов влажного состояния кислотность при ионной обработке возросла с 3,5 до 7,0 градусов, при озонной обработке с 5,4 до 6,4 градусов, при ионозонной обработке с 5,4 до 6,0 градусов, при ионоозоннокавитационной обработке с 3,5 до 5,6 градусов, а у контрольного образца с 8,0 до 8,3 градусов.

- Для образцов сырого состояния кислотность при ионной обработке изменилась с 4,6 до 6,4 градусов, при озонной обработке с 3,1 до 5,4 градусов, ионозонной обработке с 3,5 до 4,8 градусов, ионоозоннокавитационной обработке с 5,6 до 6,5 градусов, а у контрольного образца с 7,6 до 8,4 градусов.

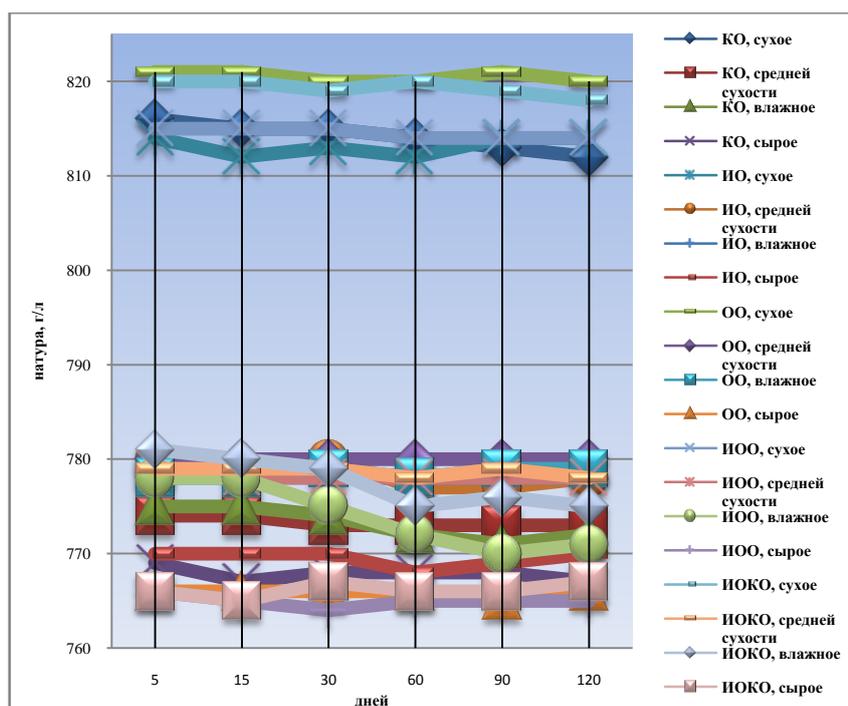


График 5 – Динамика изменения натурности при разных видах обработки различного состояния гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения (T, °C = 5÷10).

График 5 показывает, что натурность зерна гороха «Аксацкий усатый» по состоянию влажности во всех опытах имеет незначительные изменения. Это говорит о стабильности натурности зерна при непродолжительном времени хранения. Натурность зерна является важным показателем. Чем больше натурность зерна, тем выше

качество зерна и выход крупы. Натурность имеет также важное значение при расчете емкостей для хранения зерна. Натурность гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения не подвергается особому изменению, то есть не снижается качество зерна.

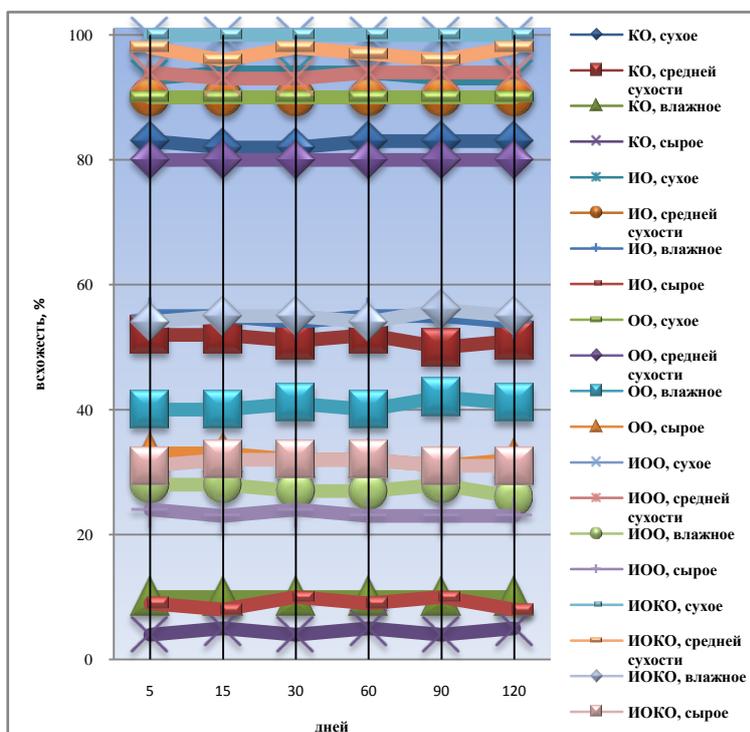


График 6 – Динамика изменения показателей всхожести при разных видах обработки различного состояния гороха сорта «Аксацкий усатый» в охлажденных условиях хранения (T, °C = 5÷10).

На графике 6 показана всхожесть бобовых культур. Исследования показали следующие результаты:

- Всхожесть для контрольных образцов в среднем составляет: сухого состояния – 82-83%, средней сухости – 50-52%, влажного – 10%, сырого – 4-5 %.

- Для образцов, обработанных ионными потоками, в среднем составляет: сухого состояния – 93-94%, средней сухости – 90%, влажного – 54-55%, сырого – 8-10 %.

- Для образцов, обработанных озонными потоками, в среднем составляет: сухого

состояния 90%, средней сухости 80%, влажного – 40-42%, сырого – 31-33%.

- Для образцов, обработанных ионоозонными потоками, в среднем составляет: сухого состояния - 100%, средней сухости 93-94 %, влажного – 26-28%, сырого – 23-24 %.

- Для образцов, обработанных ионоозонкавитационными потоками, в среднем составляет: сухого состояния - 100%, средней сухости 96-98%, влажного – 54-56%, сырого – 31-32%.

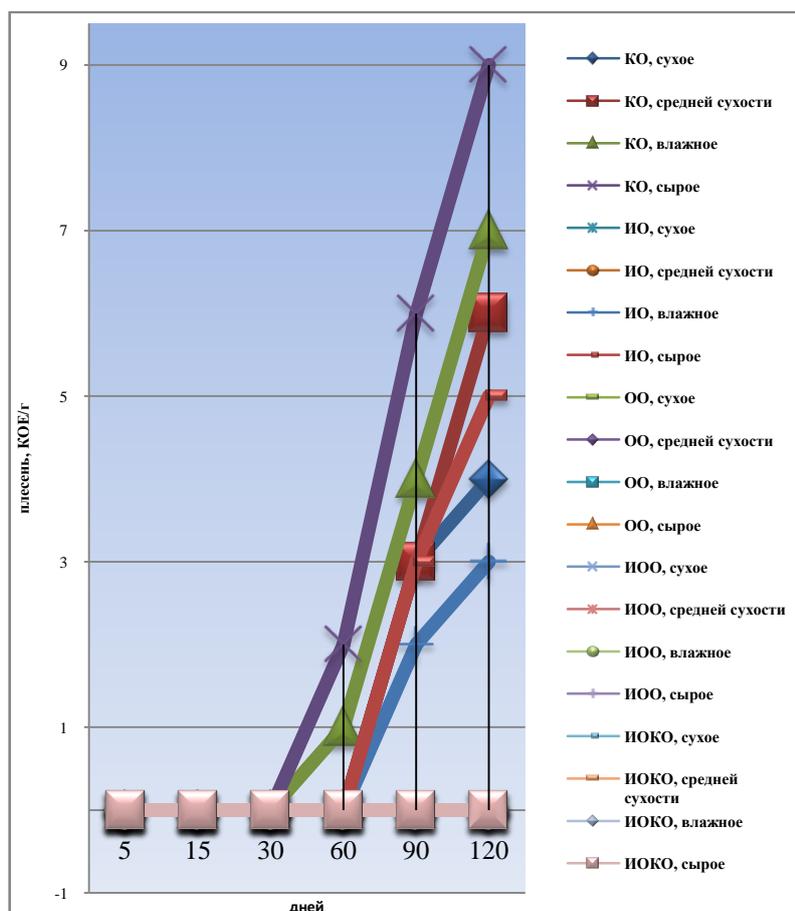


График 7 – Динамика изменения микробиологического показателя (плесени) при разных видах обработки различного состояния гороха сорта «Аксайский усатый» в охлажденных условиях хранения (T, °C = 5±15).

По микробиологическим показателям было исследовано наличие плесневых грибов. До 60 дней наблюдения во всех образцах плесневые грибы не обнаружены, а через 60 дней хранения они были найдены в следующих образцах: у контрольного образца влажного состояния – 1 КОЕ/г, а у контрольного образца сырого состояния – 2 КОЕ/г. Через 90 дней наблюдения они были обнаружены в следующих образцах: у контрольных образ-

цов сухого и среднесухого состояния – по 3 КОЕ/г, у влажного образца, обработанного ионными потоками, – 2 КОЕ/г и у сырого образца, обработанного ионными потоками, – 3 КОЕ/г.

Заключение

В результате исследования было обнаружено, что ионная, озонная, ионоозонная обработки с кавитацией и без кавитации не особо влияют на изменения таких показате-

лей как влага, белок, натура, то есть не способствуют снижению качества зернобобовых культур. А на показатели, которые указывают на испорченность при хранении, а именно, на интенсивность дыхания, кислотность и образование плесени, влияют по-разному.

При ионной обработке образцов сырого состояния через 90 дней хранения на них появилась плесень, и их интенсивность дыхания сырого состояния резко повышалась.

Озонная обработка показала лучшие результаты по сравнению с ионной обработкой, но по сравнению с ионоозонной немного отстает.

Ионоозонная обработка с кавитацией и без кавитации показала лучшие результаты при хранении. Она повышала всхожесть зерна, снижала интенсивность дыхания и кислотность.

В течение 120 дней хранения гороха сорта «Аксайский усатый» наблюдение по состоянию влажности показывает лучшие режимные параметры хранения при ионоозонкавитационной обработке, затем при ионоозонной и менее всего при озонной. Так как при ионной обработке интенсивность

дыхания повышается сразу после обработки, не рекомендуется использовать ионную обработку для повышения сохранности зерно-бобовых культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Войсковой А.И., Зубов А.Е. Хранение и оценка зерна и семян: практикум, 2005 – Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС». – 112 с.
2. С. К. Мустафаев, Л. А. Мхитарьянц, Е. П. Корнена и другие. Технология отрасли (приемка, обработка и хранение масличных семян), 2012. – СПб. : ГИОРД – 248 с.
3. Юкиш А.Е., Ильина О.А. Техника и технология хранения зерна, 2009. – М.: ДеЛи принт. – 718 с.
4. Изтаев А.И., Мамеров М.М., Изтаев Б.А., Якияева М.А., Бутин С.А., Молдабекова Н. Влияние ионоозонной кавитации на семенные свойства зернобобовых и масличных культур. // Международная научная конференция «Пищевые науки для устойчивого развития региональной пищевой промышленности», посвященная к 20-летию образования Кыргызско-Турецкого университета «Манас», 5-6 октября 2015 года, - Бишкек, 2015. - С.46-49.

УДК 664.69: 633.11

ИССЛЕДОВАНИЕ МАКАРОННЫХ СВОЙСТВ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ НОВЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ КАЗАХСТАНА

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҢА БИДАЙ СҰРЫПТАРЫНАН АЛЫНҒАН БИДАЙ ҰНЫНЫҢ МАКАРОНДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

STUDY OF PASTA PROPERTIES OF WHEAT FLOUR, OBTAINED FROM THE NEW WHEAT SORTS OF KAZAKHSTAN

Г.К. ИСКАКОВА, А.Н. ЖИЛКАЙДАРОВ
G.K. ISKAKOVA, A.N. ZHILKAIDAROV

(Алматинский технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty Technological University)
E-mail: iskakova-61@mail.ru

В работе впервые исследованы макаронные свойства пшеничной муки, полученной из новых сортов мягкой пшеницы (Мереке 70, Целина 50, Ертыс 97, Астана 2, Астана, Актөбе 39, Байтерек) Костанайской, Павлодарской, Акмолинской областей. Определены качественные показатели муки из мягкозерных сортов пшеницы и выявлено, что при размоле зольность для образцов зерна Костанайской и Павлодарской областей колеблется от 0,55 до 0,58%, а для Акмолинской области – от 0,53 до 0,59 %. Результаты проведенных исследований показывают, что в изучаемых сортах пшеницы Костанайской области содержание клейковины отмечается в пределах от 27,2 до 31,0%, Павлодарской области – от 27,2 до 30,9%, Акмолинской области – от 28,3 до 32,5%. Установлено, что данные сорта муки обладают высокими