

**ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ
КУЛЬТУР ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ПРИ ХРАНЕНИИ**

**САҚТАУ КЕЗІНДЕГІ МАЙЛЫ ДАҚЫЛ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨНДЕУДЕН КЕЙІНГІ
МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ӨЗГЕРІСІ**

**CHANGE MICROBIOLOGICAL MEASURE OF OILSEEDS AFTER TREATMENT DURING
STORAGE**

М.А. ЯКИЯЕВА, А.И. ИЗТАЕВ, М.М. МАЕМЕРОВ, С.Е. ШУКЕШЕВА
М.А. ЯКИЯЕВА, А.И. ИЗТАЕВ, М.М. МАЕМЕРОВ, С.Е. ШУКЕШЕВА
M.A. YAKIYAYEVA, A.I. IZTAYEV, M.M. MAEMEROV, S.E. SHUKESHEVA,

(Алматинский технологический университет)

(Алматы технологиялық университеті)

(Almaty Technological University)

E-mail: yamadina88@mail.ru, auelbekking@mail.ru

В статье исследованы изменения показателей, характеризующие микробиологические процессы в зависимости от вида ионоозонной обработки и состояния по влажности рапса сорта «Липецкий». В ходе работы нами обнаружены плесневые грибы рода Fusarium и Aspergillus. С целью уничтожения вредных микроорганизмов проведены ионные, озонные, ионоозонные и ионоозоннокавитационные обработки. В результате доказано, что при хранении масличных культур более благоприятное воздействие оказывает ионная обработка.

Мақалада рапстың «Липецкий» деп аталатын сұрыпының ионоозонды өңдеудің түріне және ылғалдылық бойынша күйлеріне байланысты микробиологиялық үрдістерді сипаттайтын қасиеттерінің өзгерісі зерттелген. Жұмыс барысында зең саңырауқұлақтың түрі Fusarium sp және Aspergillus сияқты зеңдер табылды. Зиянды микроағзаларды жою мақсатында ионды, озонды, ионоозонды және ионоозонды кавитациялы өңдеулер жүргізілді. Нәтижесінде, майлы дақылдарды сақтау кезінде ионды өңдеу қолайлы әсер ететіндігі дәлелденді.

This paper studies changes of indicators characterizing microbiological processes depending on the type of treatment and moisture content of the canola varieties "Lipetskii". During the work, we found fungi of the genus Fusarium sp and Aspergillus. For purpose of destroying harmful microorganisms conducted ion, ozone, ionozone ionozonocavitation treatment. In result, proved, that during storage for oilseeds more beneficial effect impacts ion treatment.

Ключевые слова: зерно, рапс, ион, озон, ионоозон, кавитация, плесень, хранение.

Негізгі сөздер: астық, рапс, ион, озон, ионоозон, кавитация, зең, сақтау.

Key words: grain, canola, ion, ozone, ion-ozone, cavitation, mold, storage.

Введение

Органолептический начальный процесс самосогревания зерна характеризующийся

постепенным повышением за сутки температуры более чем на 0,5°C, не заметен. Однако, по мере развития микрофлоры и

дальнейшего повышения температуры выше 25°C зерно теряет свой естественный блеск, тускнеет, у зерна повышенной влажности происходит уже видимое плесневение поверхности, частичная потеря подвижности зерен по отношению друг к другу.

Плесневение зерна может происходить и без высокой температуры (самосогревания). Причина – высокая обсемененность плесневыми грибами, благоприятная влажная среда имеет местный очаговый характер.

В результате жизнедеятельности микроскопических грибов (плесеней) на поверхности зерна образуются микотоксины – низкомолекулярные вторичные метаболиты, продуцируемые плесенями. Эти природные загрязнители зерна злаковых, зернобобовых и масличных культур чрезвычайно опасны для здоровья человека и животных. Поэтому уровень микотоксинов нормируется СанПиН 4.01.071.03 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и контролируется соответствующими органами. Предельно допустимые уровни токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов и заряженности вредителями в зерне, поставляемом на пищевые и кормовые цели, нормируются Техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».

Единственный радикальный способ борьбы с появлением плесеней при хранении – поддержание в зернохранилищах рекомендуемых режимов и соблюдение правил хранения и обработки зерна (влажность, температура, аэрация, рациональная толщина насыпи, профилактика зараженности, доочистка и др.), а также постоянный контроль состояния хранящегося зерна [1].

В работе нами обнаружен род анаморфных (несовершенных) плесневых грибов рода *Fusarium*, а также грибы рода *Aspergillus*. Поражение ими растений не только снижает урожай, но и значительно ухудшает его качество. Спорынья и плесневые грибы из рода фузариум и аспергилл способны выделять в зерно микотоксины, вызывающие тяжелые пищевые отравления – микоток-

сикозы, в результате чего зерно становится непригодным для использования в пищу и на корм. Микотоксины могут оказывать канцерогенное и другое опасное воздействие на человека в очень малых количествах [2].

Зерно, пораженное *Fusarium sporotrichioides*, содержит ядовитое вещество воми毒素, его употребление в пищу приводит к заболеванию алиментарно-токсической алейкией («септической ангиной»); причиной отравлений могут стать и другие виды. Некоторые фузариозы способны паразитировать на человеческой коже, вызывая дерматиты [3].

В течение вегетации гриб распространяется конидиями и сумкоспорами (аскоспорами). Они разносятся дождем, ветром, насекомыми. Некоторые виды возбудителей фузариоза образуют склероции и хламидоспоры, перезимовывают в виде мицелия, а также в виде плодовых тел перитециев на растительных остатках. Факторы, способствующие развитию болезни:

1. Теплая погода с обильным выпадением осадков в период созревания зерновых культур.

2. Несбалансированность минерального питания, особенно по азоту и фосфору.

3. Несвоевременная уборка урожая.

Меры защиты:

1. Просушка, очистка, воздушно-тепловой или солнечный обогрев и обеззараживание посевного материала.

2. Оптимально ранние сроки посева яровых.

3. Внесение фосфорно-калийных удобрений и микроэлементов.

4. Хранение зерна при оптимальной влажности.

5. Соблюдение севооборотов.

6. Уничтожение стерни и глубокая зяблевая вспашка.

7. Районирование сортов повышенной устойчивости [4].

В лаборатории Алматинского технологического университета с целью уничтожения вредных микроорганизмов нами проведены ионные, озонные, ионоозонные и ионоозоннокавитационные обработки.

Объекты и методы исследования

В лаборатории научно-исследовательского института пищевой безопасности при АТУ были исследованы микробиологические показатели рапса сорта «Липецкий».

Отбор проб и проведение лабораторных анализов по определению микробиологических показателей выполнены согласно требованиям межгосударственных стандартов до и после обработки хранящейся партии рапса – ГОСТ 10583-76 «Рапс для промышленной переработки», ГОСТ Р 51278-99 «Зерновые, бобовые и продукты их переработки. Определение количества бактерий, дрожжевых и плесневых грибов».

Результаты и их обсуждение

Хранение масличных культур требует создания особых условий. Состояние влажности и засоренности во многом диктует проведение технологического процесса хранения. Нами отдельно поставлены экспериментальные исследования по состоянию влажности для рапса:

- Сухое – до 8,0 %,
- Средней сухости – св. 8,0-до 10,0%,
- Влажное – св. 10,0-до 12,0 %,
- Сырое – св. 12,0 %.

Каждый образец отдельно обработан ионным, озонным и ионоозонным потоками со средними режимными параметрами: продолжительность обработки – 20 мин; концентрация ионов – 15000 ед., концентрация озона – 2,0 г/м³ и концентрация ионоозонной смеси 1,4 г/м³ (озона) и 30000 ед. ионов. При ионоозонной кавитационной обработке давление ионоозонного воздуха 3 атм. По каждой культуре проведено 16 опытов. А при кавитационной обработке количество опытов доводилось до 20. Все опытные образцы поставлены на хранение, и проводилось контрольное наблюдение за изменением микробиологических показателей (плесень) при хранении.

Хранение образцов масличных культур сортов рапса «Липецкий» проводилось в нормальных условиях хранения при температуре T= (20-25) °С. Экспериментальные анализы проводились через 5, 15 и 30 дней хранения. В ходе работы нами обнаружены грибы рода *Fusarium* и *Aspergillus*. В таблицах показано только общее число плесени (КОЕ/г). Динамика изменения показателей микробиологических процессов при разных видах обработки различного состояния по влажности рапса сорта «Липецкий» приведена в таблицах 1-5:

Таблица 1 – Динамика изменения микробиологических показателей (плесень, КОЕ/г) контрольного образца различного состояния рапса сорта «Липецкий» по влажности в нормальных условиях хранения (T= (20-25) °С).

	Контрольные образцы			
	сухой	средней сухости	влажный	сырой
Через 5 дней	н/о	н/о	н/о	н/о
Через 15 дней	н/о	н/о	18	35
Через 30 дней	н/о	3	30	102
Через 75 дней	н/о	54	сплошной рост	сплошной рост

Таблица 2 – Динамика изменения микробиологических показателей (плесень, КОЕ/г) при ионной обработке различного состояния рапса сорта «Липецкий» по влажности в нормальных условиях хранения (T= (20-25) °С):

	ионная обработка
--	------------------

	сухой	средней сухости	влажный	сырой
Через 5 дней	н/о	н/о	н/о	н/о
Через 15 дней	н/о	н/о	н/о	9
Через 30 дней	н/о	н/о	5	17
Через 75 дней	н/о	н/о	8	23

Таблица 3 – Динамика изменения микробиологических показателей (плесень, КОЕ/г) при озонной обработке различного состояния рапса сорта «Липецкий» по влажности в нормальных условиях хранения (Т= (20-25) °С):

	озонная обработка			
	сухой	средней сухости	влажный	сырой
Через 5 дней	н/о	н/о	н/о	14
Через 15 дней	н/о	н/о	13	26
Через 30 дней	н/о	14	28	56
Через 75 дней	н/о	78	51	73

Таблица 4 – Динамика изменения микробиологических показателей (плесень, КОЕ/г) при ионоозонной обработке различного состояния рапса сорта «Липецкий» по влажности в нормальных условиях хранения (Т= (20-25) °С):

	Ионоозонная обработка			
	сухой	средней сухости	влажный	сырой
Через 5 дней	н/о	н/о	н/о	18
Через 15 дней	12	39	51	44
Через 30 дней	50	71	сплошной рост	сплошной рост
Через 75 дней	сплошной рост	сплошной рост	сплошной рост	сплошной рост

Таблица 5 – Динамика изменения микробиологической показателя (плесень, КОЕ/г) при ионоозонока-витационной обработке различного состояния рапса сорта «Липецкий» по влажности в нормальных условиях хранения (Т= (20-25) °С):

	Ионоозонокавитационная обработка			
	сухой	средней сухости	влажный	сырой
Через 5 дней	н/о	н/о	7	3
Через 15 дней	5	6	11	18
Через 30 дней	12	10	23	24
Через 75 дней	13	18	26	31

Также на рисунках 1-4 показан рост плесневых грибов – *Fusarium* sp и *Aspergillus*.



Рисунок 1 – Рост гриба (Макроморфология) рода *Fusarium* sp.



Рисунок 2 – Рост гриба (Микроморфология) рода *Fusarium* (вид под микроскопом (x1000 ув.).



Рисунок 3 – Рост гриба (Макроморфология) рода *Aspergillus*.



Рисунок 4 – Рост гриба (Микроморфология) рода *Aspergillus*.

Анализ данных таблиц 1-5 показывает, что при хранении при комнатных температурах от 15°C до 25°C после 5, 15, 30 и 75 суток происходит плесневение зерна сорта рапса «Липецкий» и достигает сплошного плесневения, что является недопустимым при хранении масличных культур.

По видам ионоозонной обработки установлены следующие изменения по показателям, характеризующим микробиологические процессы при хранении зерна сортов рапса «Липецкий»:

– ионная обработка является более благоприятным для масличных культур и не препятствует образованию плесени;

– наименьшее образование плесени наблюдается при ионоозонной кавитационной обработке при хранении зерна сортов рапса.

Таким образом, анализ экспериментальных данных таблиц 1-5 изменения образования плесени позволяет отметить неэффективность обработки озонем, ионоозонем и ионоозонной кавитации обработки хранящегося зерна сорта рапса «Липецкий» как представителя масличных культур. Более благоприятное воздействие оказывает ионная обработка рапса при хранении.

Образцы рапса «Липецкий» также были поставлены на хранение в помещения с низкой температурой (от 5°C до 10°C). Было обнаружено, что при низкой температуре образцы рапса лучше хранятся и не подвергаются плесневению.

Заключение. На основании проведенных экспериментальных исследований выявлены следующие особенности условий хранения: все образцы рапса при низкой температуре (от 5°C до 10°C) лучше хранятся, а при комнатной и более теплой температуре образцы рапса только сухого и среднесухого состояния более продолжительно хранятся.

Срок хранения при повышенной температуре выше 25°C сокращается в 3-6 раза по сравнению с низкой температурой (от 5°C до 10°C). При температурах от 15°C до 25°C продолжительность безопасного срока хранения для рапса находится в пределах от 6 суток до 75 суток. Ионная обработка является более благоприятной для масличных культур и препятствует образованию плесени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юкиш А.Е., Ильина О.А. Техника и технология хранения зерна. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 718с.
2. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. //Фузариоз зерновых культур. // Защита и карантин растений. – 2011. – №5. – С. 70-73.
3. Leslie J.F., Summerell V.A. The Fusarium Laboratory Manual. – State Avenue, Ames, (USA): Blackwell Publishing, 2006. – 388р.
5. Дорофеева Л.Л., Шкаликов В.А. Болезни зерновых культур – М.: Байер КропСайенс, 2007. – 96с.