


Съхранение на зърно в херметични зърнохранилища

Съставил: Николай Димитров УХТ гр. Пловдив
Катедра: Технология на зърнените, фуражните, хлебните и
сладкарските продукти

Въведение

- Херметично съхранение => автоконсервиране
- Практикува се от векове, но най-често случайно
- Може да се съхранява влажно зърно, което в последствие се преработва в това влажно състояние
- Принципът е:
 - чрез дишане на микроорганизми (и др.) да се изчерпи кислорода и да се замени с CO₂



Промени в сухо зърно

- Ако се съхрани сухо зърно – почти не настъпват промени, защото няма развитие на микроорганизми

Промени във влажно зърно

- Ако се съхранява влажно зърно, настъпват промени в:
 - Микрофлората
 - Състава на въздуха в междузърненото пространство
 - Температурата и влажността
 - Цвят, мирис и вкус
 - Жизнеността
 - Химичният състав
 - Хлебопекарните свойства
 - Загуби на сухо вещество
 - Хранителна стойност за фураж

Промени в микрофлората

- Плесенните гъби от полето – намаляват
- Плесенните гъби характерни за съхранението – първоначално нарастват, след това намаляват
- Когато O_2 стане 1-2%, а CO_2 е 15-40% - недмощие вземат дрождите
- Следва анаеробна ферментация + млечнокисела ферментация
- Плесенните гъби могат почти да изчезнат

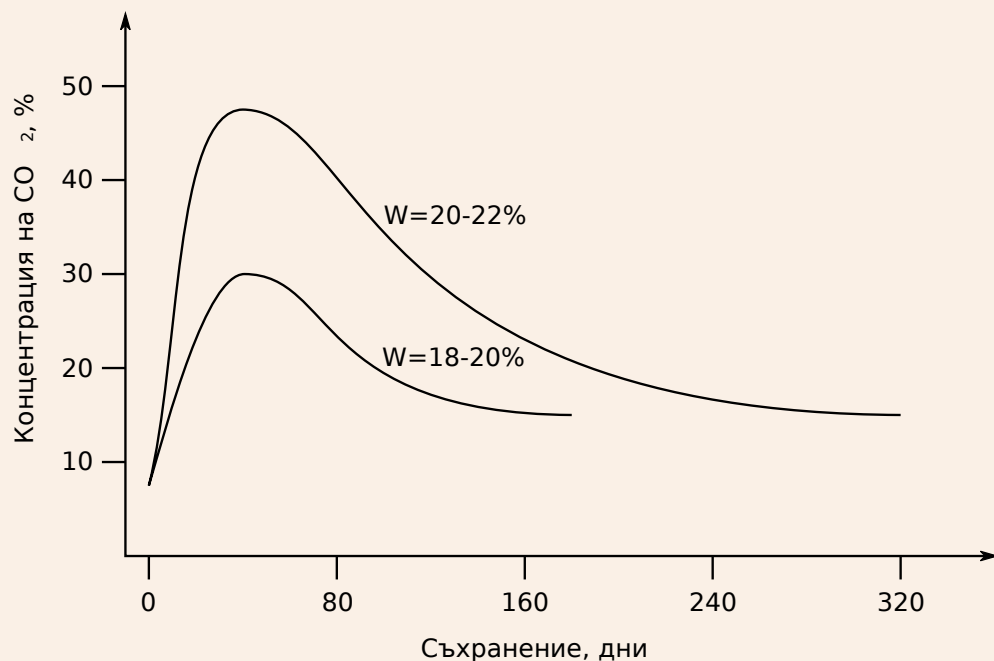
Промени в микрофлората

- Ако зърнохранилището е добре херметизирано – няма нарастване на плесенни гъби характерни за съхранението
- Ако има пространство над зърното и лоша херметизация – плесенните гъби „колонизират“ бързо зърното и заедно с термофилни бактерии (актиномицети) и да РАЗВАЛЯТ ЗЪРНОТО
- **СЛЕДОВАТЕЛНО – влажното зърно се херметизира с възможно най-малко въздух!!!**

Промени в състава на въздуха

- Плесенните гъби „изчерпват“ O_2
- При идеално херметизиране – CO_2 може да достигне 95%
- Нямаме идеално херметизиране
 - Първоначално – CO_2 нараства до примерно 50%, а малкото количество навлизащ въздух води до намаляване на CO_2 и той се поддържа на нива 15-25%
 - CO_2 намалява и защото се адсорбира от самото зърно

Промени в състава на въздуха



- Първоначално концентрацията на въглероден диоксид нараства, след което, поради разхерметизиране и адсорбиране, концентрацията намалява и се установява на 15-25%.
- По-високи начални концентрации се достигат при по-влажното зърно.


Промени в температурата на зърното

- Веднага след херметизирането
 - Кратко аеробно дишане => СЛАБО нарастване на температурата, поради дишане на плесенните гъби (саМОЗАГРЯВАНЕ)
- Анаеробна ферментация – не повишава температурата
- Температурата на насипа следва изменението на температурата на околния въздух




Промени във влажността на зърното

- Слабо нарастване, поради ферментацията
- Топъл влажен въздух се изду=ига нагоре и може да кондензира по-повърхностните слоеве



Промени в цвета, мириса и вкуса

- Ако е проведено успешно – няма изменения в цвета и изсипваемостта
- Анаеробната ферментация (при влажност над 16%)
 - Води до сладко-кисел мирис и горчив вкус
 - Ако съхранението е дълго - мирисът и вкусът не могат да се променят и зърното не става за хляб и друга храна на хората



Промени в цвета, мириса и вкуса

- Анаеробната ферментация (при влажност над 25%)
 - Тъмен цвят
 - Омекване на зърното
 - Мирис на силаж (сено, слама)



Промени в жизнеността


- Кълняемостта на зърната рязко намалява и може да се изгуби напълно (до 0%) в рамките на няколко седмици
- Скоростта на намаляване е по-висока при по-влажно и по-топло зърно

Промени в химичния състав

- При влажност $<16\%$ - не се наблюдават изменения
- Нараства алкохолното съдържание в насипа
- Киселинността нараства
 - По-изразено при изходна влажност на зърното над 20-25%

Промени в хлебопекарните свойства

- При изходна влажност на зърното $< 20\%$
 - Запазване на задоволителни хлебопекарни свойства
- При изходна влажност на зърното $> 20\%$ и продължително съхранение
 - Качеството на глутена силно се влошава
 - Обема и текстурата на хляба се влошават



Промени в хранителната стойност за фураж

- Не се наблюдават при хранене на едър рогат добитък
- Слабо влошаване при хранене на свине

Практически насоки

- Пластмасови вместимости
- Метални вместимости
 - Заварени
 - С болтове но с уплътнения между листовете и самите болтове
 - Емайлиране за предпазване от киселините

Практически насоки

- Бързо запълване
- Запълване догоре (минимум въздух) – за да може кислорода да се изчерпи преди зърното да се развали
- Покриване със специална „дишаща торба“
- При изваждане – може да засводи, използва се планетарен шнек или др.
- Изваждането и преработката да станат бързо и наведнъж – много податливо на атака от плесенни гъби і гнилостни бактерии => бърза развала



В България

- Съхранение на зърно в полиетиленови ръкави – удобно за зърно за биогорива
- В миналото – силажиране на цяла царевица в траншеи

Край

