

Dryeration (сушене+охлаждане)



Съставил: Николай Димитров

Катедра: „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“

„Университет по хранителни технологии“ гр. Пловдив

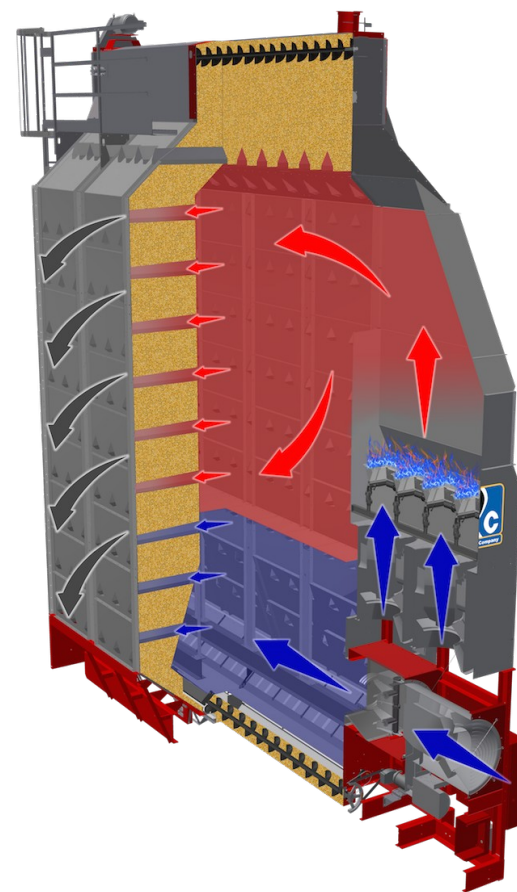
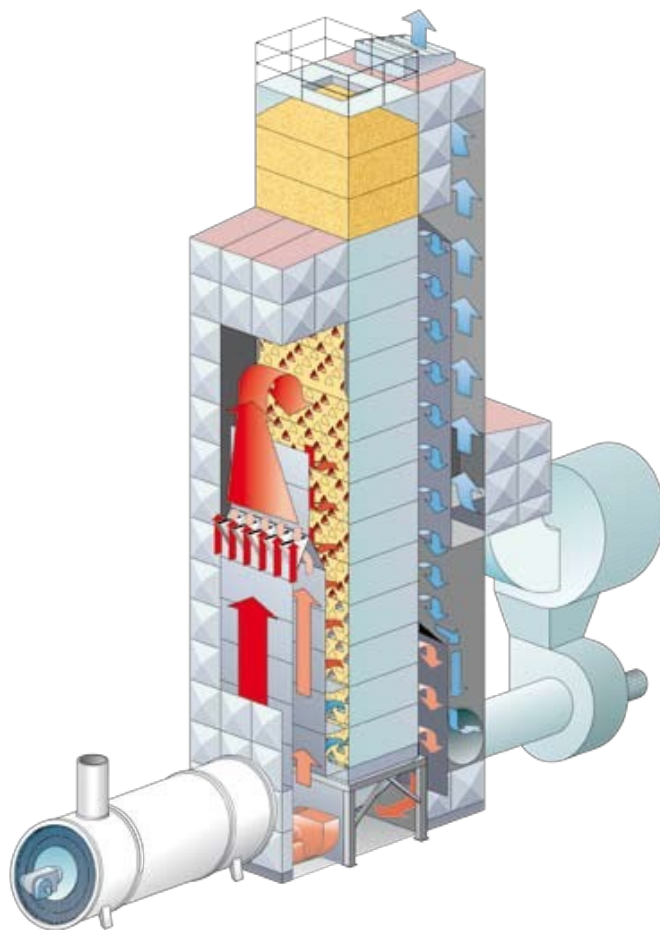
Въведение

- I. Dryeration (сушене+охлаждане) е вид комбинирано сушене
- II. Разработен от министерството на земеделието на САЩ и университета „Пурду“ през 1964 г.
- III. Първоначално разработен за царевица, но може да се използва при соя, пшеница, ечемик и др.
- IV. Основната цел е била да се намали начупването и запазване на високо качество на крайния продукт

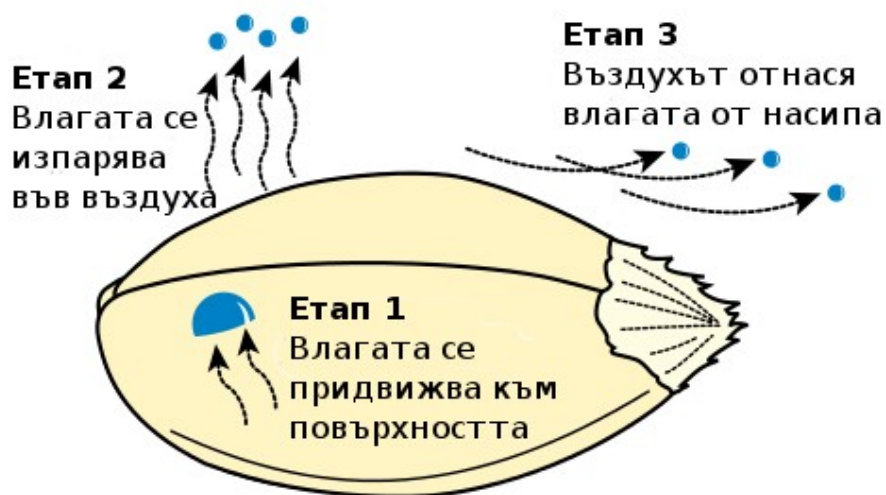
Конвенционално сушене

- Етапи
 - Бързо сушене
 - Бързо охлаждане
 - Насочване за сухранение
- Нагрят въздух се използва за сушене
- ... и околнен въздух за охлаждане

Конвенционално сушене

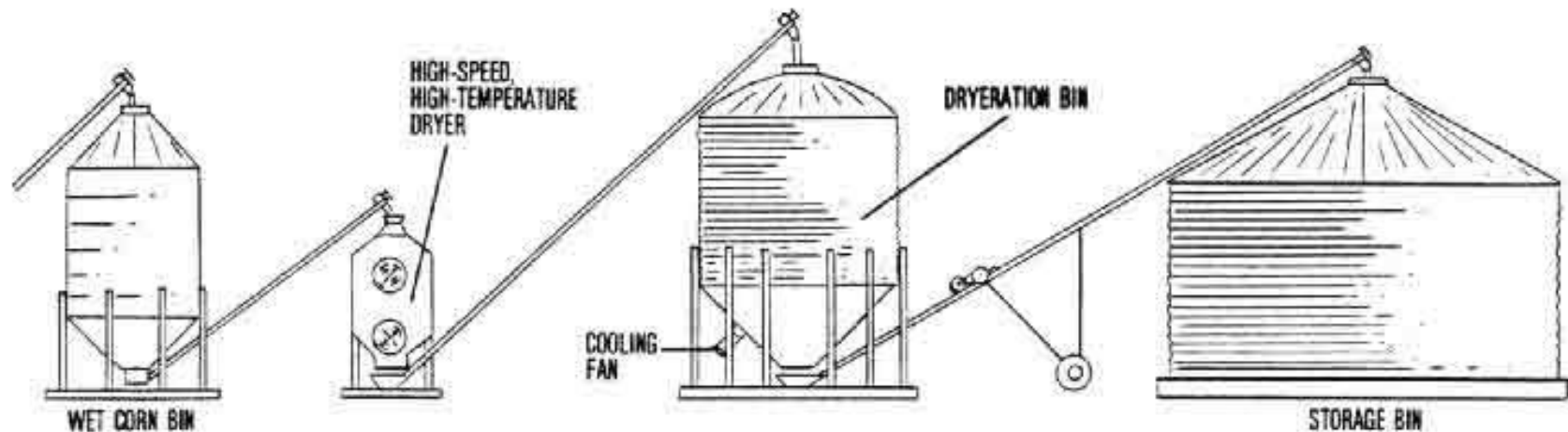


Проблем



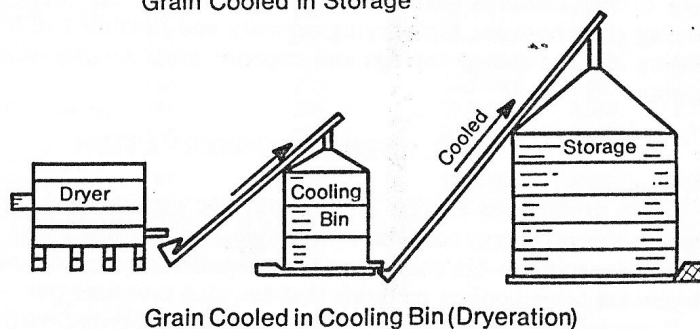
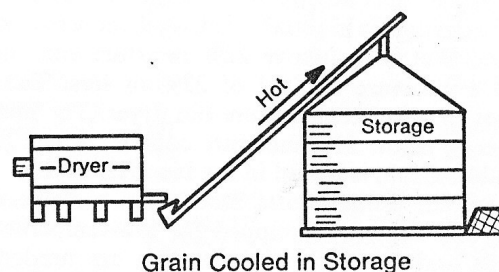
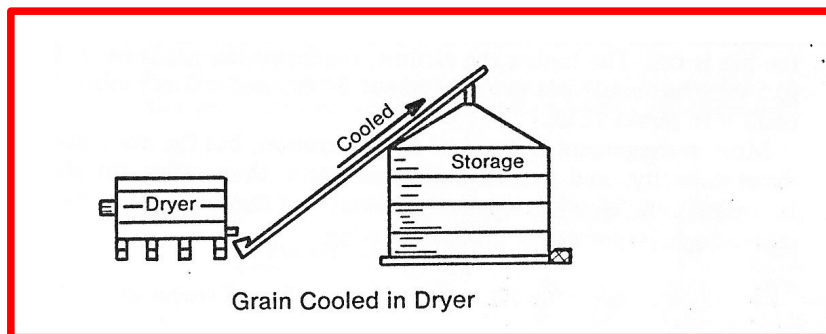
- Бавно придвижване на влагата от вътрешността
- Бавно сушене под 15-16%
- Опасност от прегряване

Как работи?



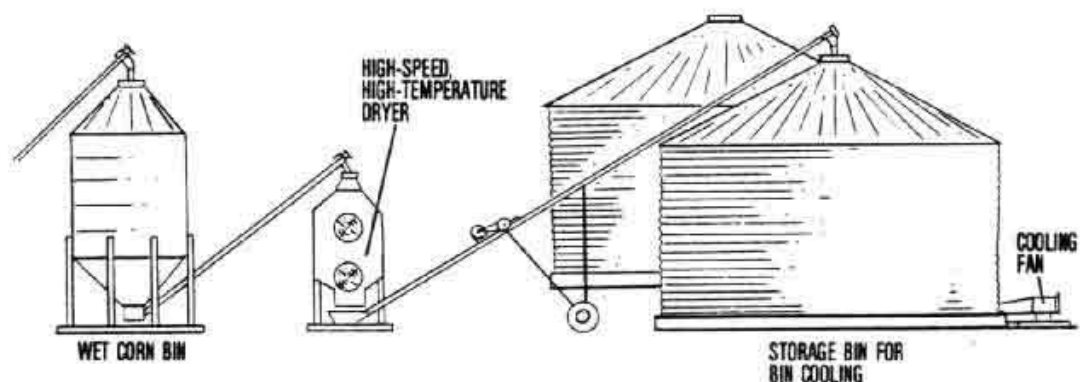
- 1) Зърното се изважда от сушилната ТОПЛО с температура 50-60°C
- 2) Влажността му е с 1-3% над желаната крайна
- 3) Веднага се прехвърля в отделна dryeration клетка за темпериране (престой 4-10 часа)
- 4) След това бавно (за царевица 10-12 часа) се охлажда чрез вентилиране до температурата на околната среда
- 5) Прехвърля се в силоза за окончателно съхранение

Видове системи



- Охлаждане директно във вместимостта за съхранение;
- Охлаждане в междинна вместимост и последващо прехвърляне във вместимостта за съхранение (Dryeration).

Охлаждане във вместимостта за съхранение

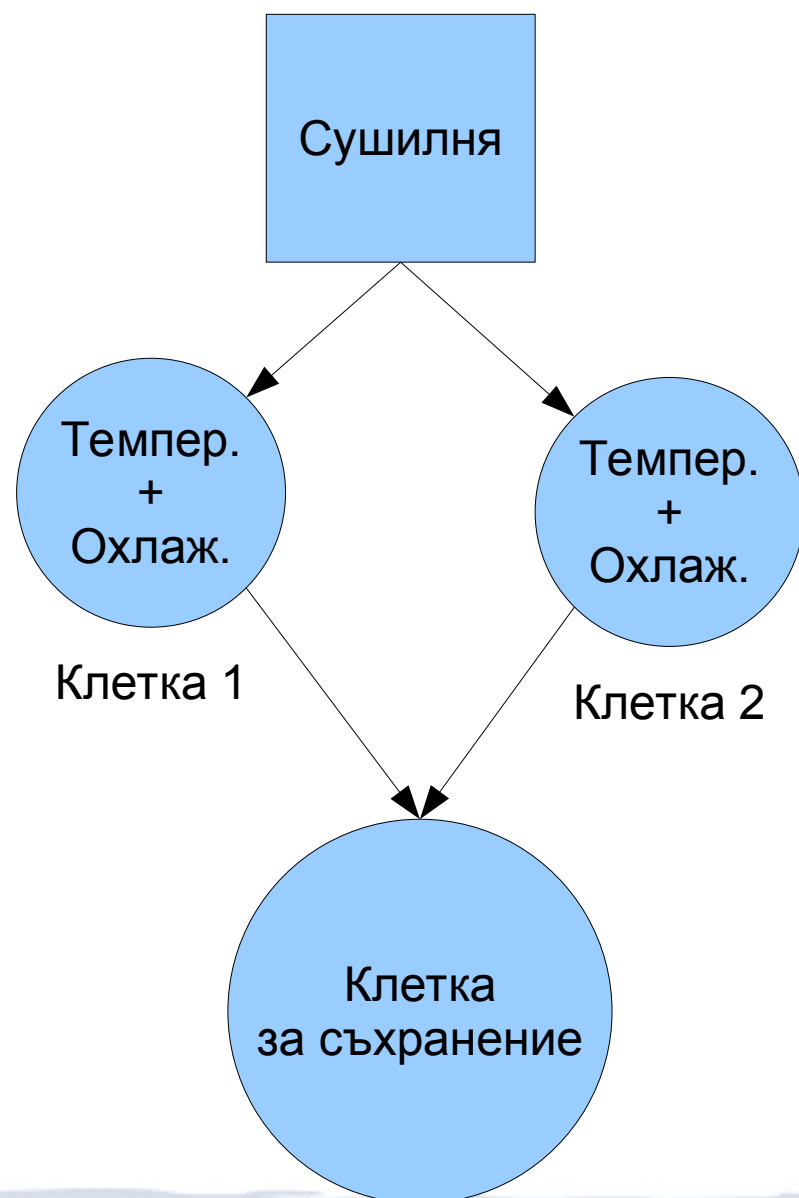


- Топлото зърно от сушилнята се прехвърля директно в клетката за съхранение
- Вентилирането с цел охлаждане се стартира веднага след покриване на пода.

Охлаждане във вместимостта за съхранение

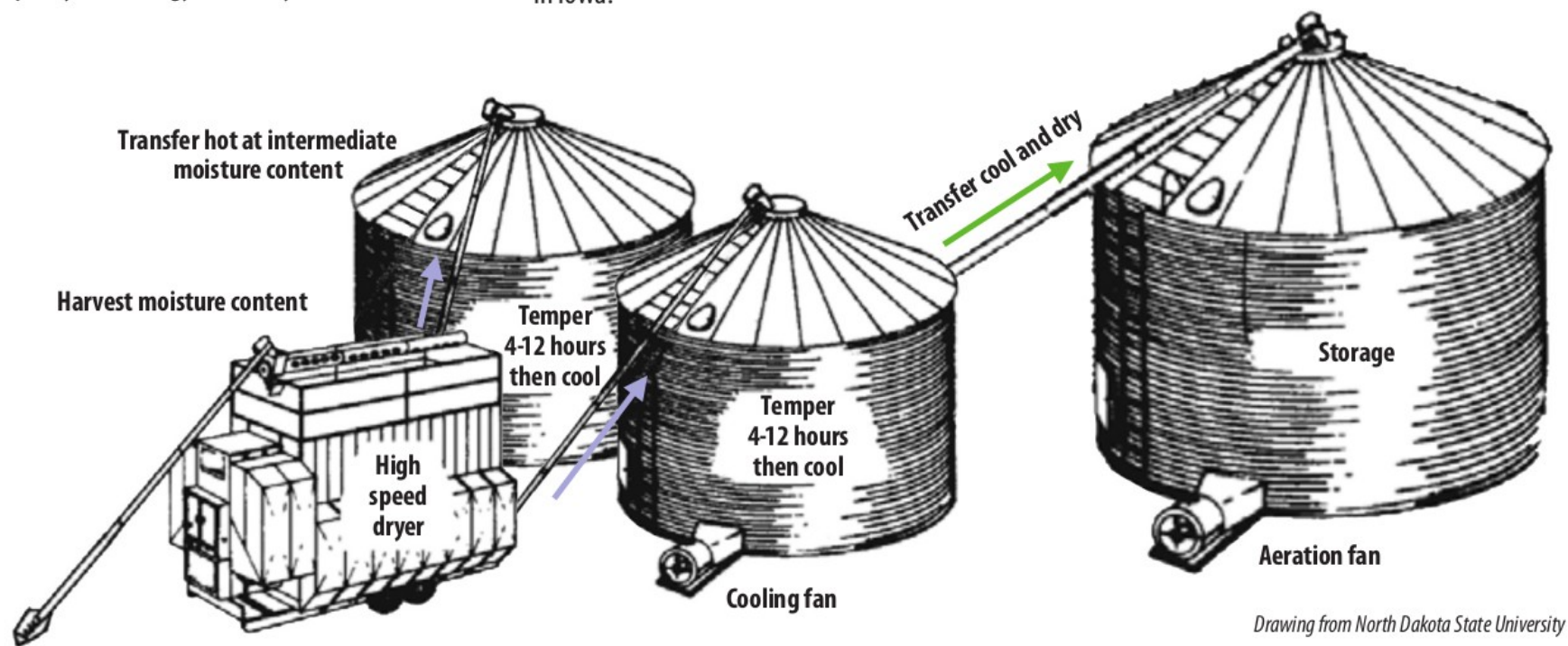
- Предимства
 - Няма междинна вместимост
 - По-просто управление
- Недостатъци
 - Много бавно охлаждане, защото дебита на въздуха (спец. Разход) е малък
 - По-ниско качество на зърното

Система с 2 dryeration клетки

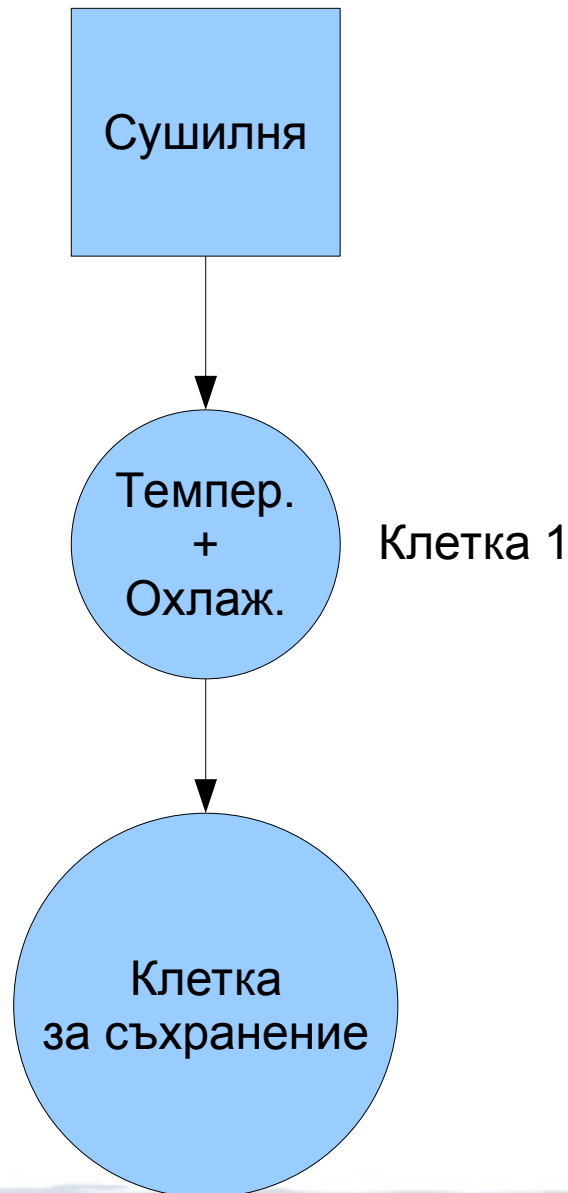


- Ден 1
 - Топло зърно в клетка 1
 - Темперирание (отлежаване) >4 часа
 - Вентилиране и едновременно допълване с топло зърно
 - Вентилиране през нощта
- Ден 2
 - Аналогично в клетка 2
 - Клетка 1 се охлажда окончателно
 - Клетка 1 се прехвърля за съхранение

Система с 2 клетки



Система с 1 dryeration клетка



- Клетка 1 е с голям капацитет
- Топло зърно в клетка 1
- Темперирание (отлежаване) >4 часа
- Вентилиране и едновременно допълване с топло зърно
- Когато клетката се напълни сушилнята се спира! (НЕДОСТАТЪК)
- Зърното се охлажда и прехвърля за съхранение
- Включва се сушилнята и се повтаря

ВНИМАНИЕ

- Никога не се смесва ТОПЛО със СТУДЕНО зърно поради ...

Предимства

- I. Увеличен капацитет на сушилнята – 50-100%
- II. Намален разход на енергия (гориво) – 25-40%
- III. По-добро качество на зърното
 - По-малко начупване
 - Запазени хранителна стойност
 - Запазена жизненост

По-малко напукване

Методи на сушене	Микропукнатини	Начупване
Конвенционално	43.6%	11.3%
Dryeration	7.6%	6.7%

- Дължи се на:
 - Темперирането
 - Бавното охлаждане

Капацитет на сушилнята

- Елиминира охлаждането в сушилнята
 - Намалява времето за престой с 15-30 min
 - Премахва се охлаждащата секция => сушилната секция се увеличава с 30-40%
- Зърното се суши до по-висока влажност
 - Кратко време за престой в сушилната секция
 - Останалата влажност се отделя при темперирането и охлаждането

Капацитет на сушилнята

- Увеличена ефективност на сушенето
 - Трудната за отделяне влага се придвижва към повърхността БЕЗ ДОБАВЕНА ЕНЕРГИЯ!
 - Влагата се отделя с вентилиране, като въздухът е наситен
 - Подобен ефект може да се постигне, ако въздухът в сушилнята е с температура 260°C

Капацитет на сушилнята

- Използване на по-висока температура на въздуха в сушилнята
 - Защото в сушилнята отделяме основна влага и е по-трудно да прегреем
- Зърното е вече охладено! Не е нужно вентилиране през нощта.

Недостатъци

- Допълнителни съоръжения;
- Допълнителни операции;
- Трудно управление => висококвалифицирани специалисти.

Борба с конденза

- Топлият въздух среща студена повърхност
=> КОНДЕНЗ
 - Вътрешна страна на покрива
 - Вътрешна страна на стените
 - Всяка студена повърхност – транспортъори и др.
- Падащите капки и течащата влага може да повиши влажността на зърната в контакт с >10%

Борба с конденза

- Веднага щом зърното е охладено да се прехвърля към вместимост за дългосрочно съхранение или експедиция
- Използване на покривни вентилатори и отдушници

Измерване на изсушеното и охладено зърно

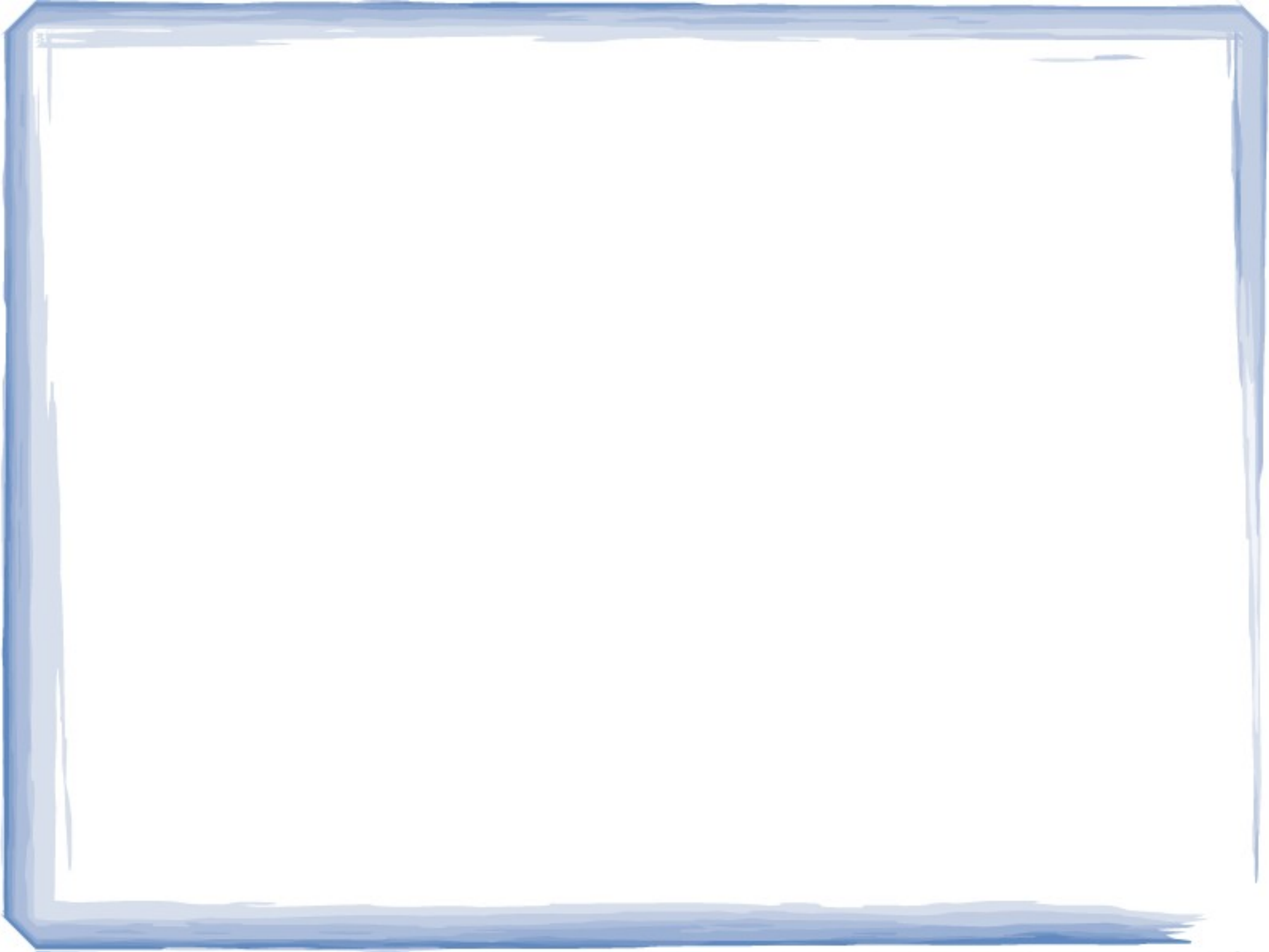
- Измерване влагата на топлото зърно
 - Влагата кондензира върху повърхността на влагомера => неточно измерване
 - Решението е бързо охлаждане с малък вентилатор при непрекъснатото разбъркване
 - Малко влага ще се отдели и ще доведе до малка грешка

Измерване на изсушеното и охладено зърно

- Измерване на температурата на топлото зърно
 - Запълва се съд с достатъчна вместимост и в центъра се поставя термометър
 - Зърното стои в съда до следващото измерване, за да поддържа температурата на съда

Измерване на изсушеното и охладено зърно

- Кога зърното е охладено?
 - Когато температурата му е близка до средната на охлаждащия въздух
 - Тя е приблизително равна на средната денонощна температура за периода на охлаждане



Край!



Съставил: Николай Димитров

Катедра: „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“

„Университет по хранителни технологии“ гр. Пловдив