

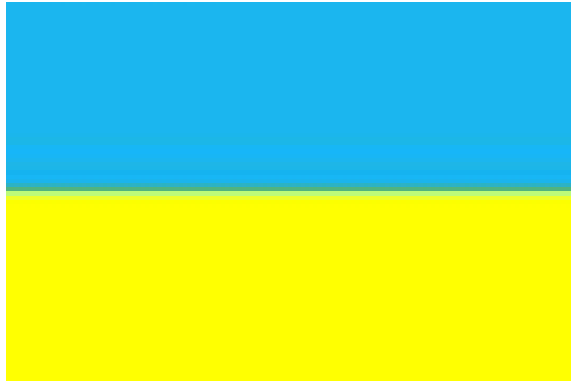
Безпечне зберігання зернових & Управління ризиками



Слід виявляти та уникати ризиків

Kyiv/ Ukraine

Heinz Gengenbach, LLH



Україна 2010



Бережанський район

Тернопільська область





Теми

- **Фактори ризику**

Вологість, температура та час

- **Стабільність зберігання та догляд**

Очистка, сушка, вентиляція та охолодження

- **Польові та складські гриби,
шкідники**

Запобігання, виявлення та контроль шкідників

Складський ангар

Критичні точки

Для існуючих будівель або споруд

- **Перед зберіганням:**
 - слід ретельно очистити та перевірити на залишки шкідливих речовин
 - слід постійно і ретельно закривати усі тріщини та щілини



Стіни та підлога повинні бути гладенькими та з матеріалу, що легко піддається чищенню

Складський ангар

Критичні точки

Мобільне завантаження та відвантаження за допомогою:

Фронтальних навантажувачів, самоскидів, причепів, конвеєрних стрічок, тощо.

- Не повинно бути витоків масла або охолоджувальної рідини
- Колеса повинні бути не забрудненими



Комерційні та здорові зернові

- **Комерційні:**

в основному очищені та в значній мірі без пилу та домішок від очистки, зокрема аспіраційних відходів

- **Здорові:**

досконалі, сухі, не замоклі зернові без шкідників: без живих комах-шкідників, включаючи кліщів на всіх стадіях розвитку

Фактори ризику

- біотична активність
- вологість, температура та час
- польові та складські гриби
- зараженість шкідниками

**Мета: стабільність
зберігання**

Зерна „дихають“

Побудова зернівки



Зародок (Vitalcells) проводить вологу абсорбовану ззовні до

Борошнистого ядра (ендосперм): основний компонент зернівки

Оболонка збільшує поверхню зернівки, відповідає за обмін речовин з навколишнім середовищем

Біотична активність

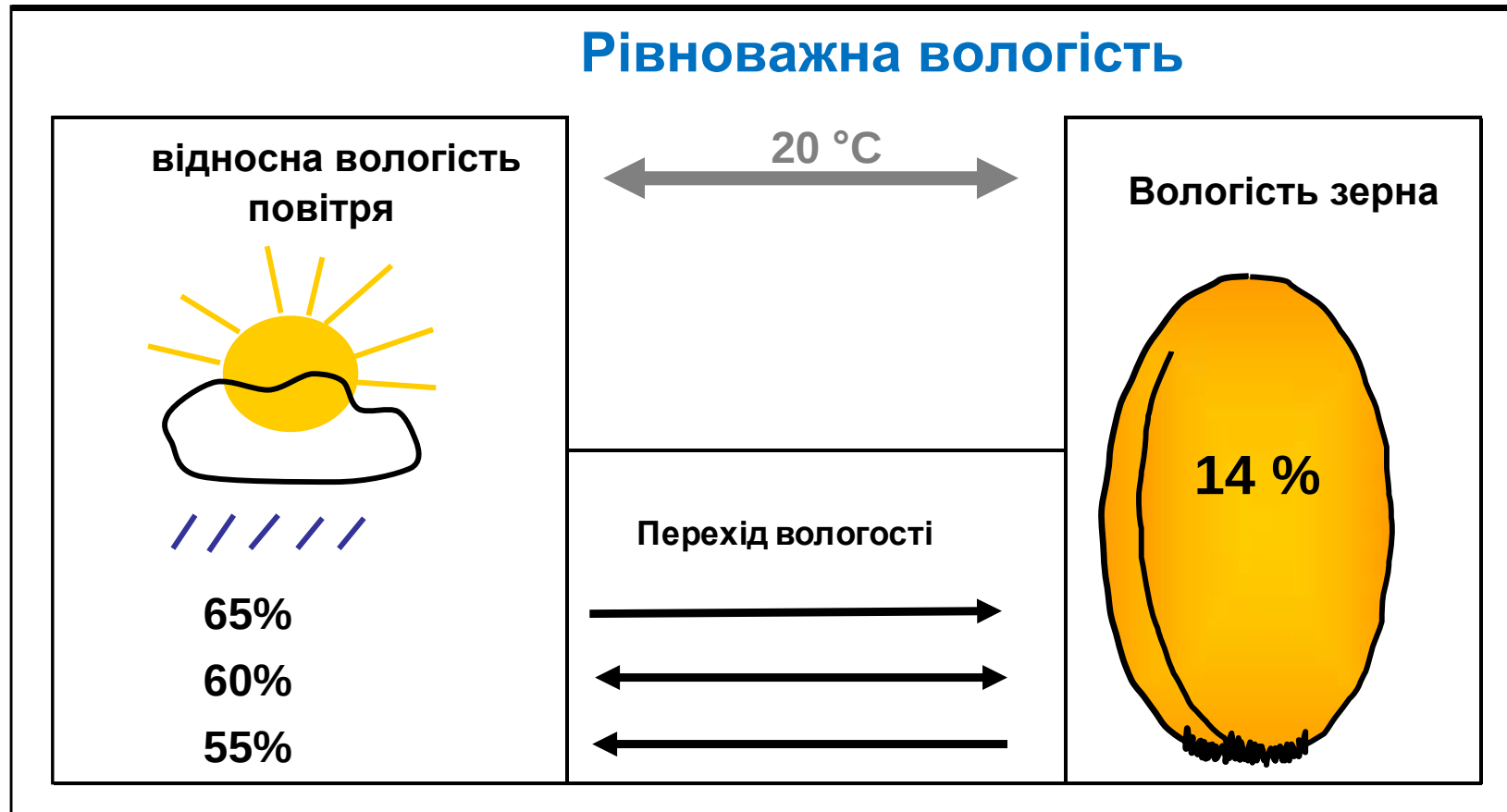
В рамках заходів з запобігання метаболізму, зерно на зберіганні має мінімальний метаболізм:

- Споживання кисню
- тепло, вологість та викиди CO_2

 Втрата життєздатності та схожості

Слід регулярно провітрювати!

Фактор: волога



Температура та вологість зерна



Температура між 20 та 30 °C провокує розвиток складських грибів та шкідників

Регулярно перевіряйте :

> 18 °C щоденно

16-18 °C тричі на тиждень

12-16 °C двічі на тиждень

**Охолоджувати та провітрювати
холодним повітрям**



Вміст вологості
зерна повинен бути
менше 14,6%

Сушити

Вентиляція атмосферним повітрям

Увага!



! Ніколи не використовуйте вологе повітря для сухого зерна!

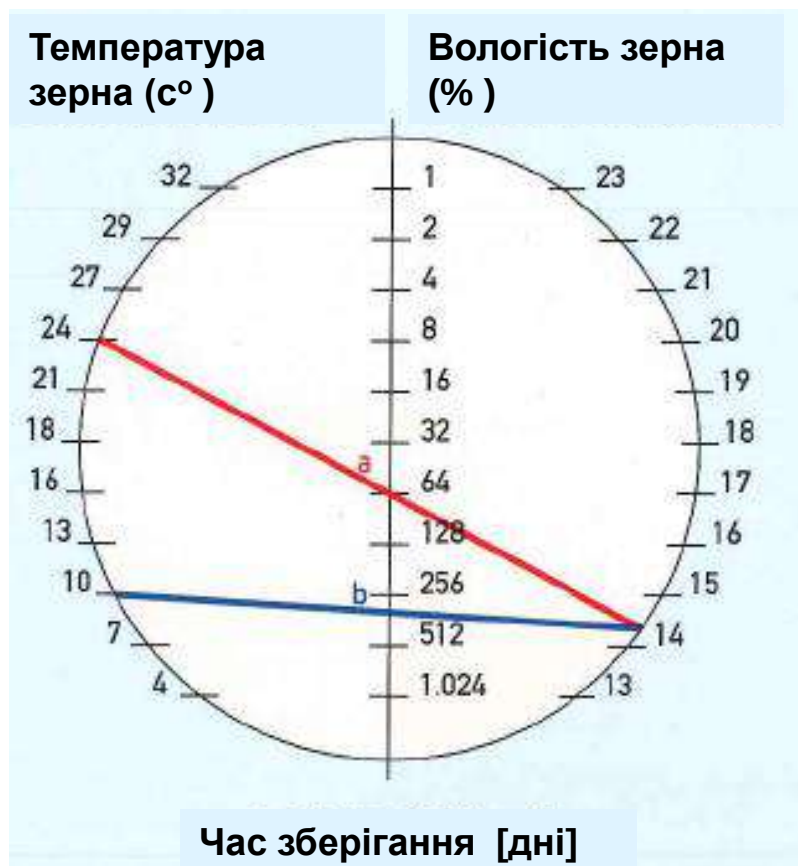
=> Зволоження з утворенням плісняви, тощо.

! Ніколи не застосовуйте тепле повітря для охолодженого зерна!

=> Зволоження з утворенням плісняви, тощо.

Фактор часу

Годинник для зберігання



Зниження температури з 24°C до 10°C для зернових з рівнем вологості 14,5% подовжує можливий час зберігання в 5 разів! (Позиція від **a** до **b**)

Очистка

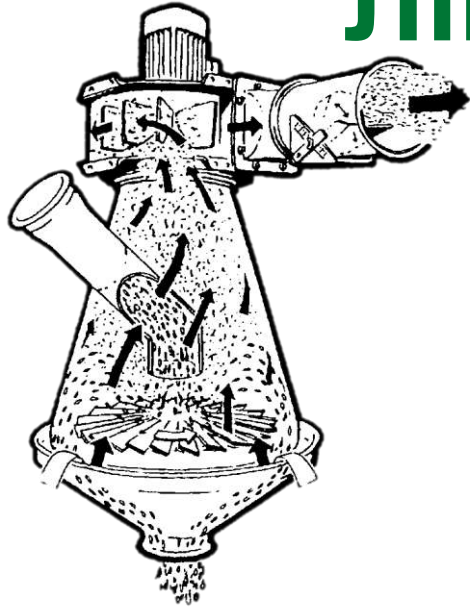
Мінімальні стандарти для безпечного зберігання

Лінія первинної очистки: на цьому етапі видаляється пил та легкі частки за допомогою усмоктуваного або стислого повітря

Решітна очисна машина: для споживання та насіння

Продуктивність очисного обладнання повинна бути на 10-20% вищою ніж потужність верхнього потоку.

Лінія первинної очистки



працює за принципом аеродинамічного підйомника. Через висхідний потік повітря, легкі домішки відокремлюється від зерна і видаляються, коли зерно проходить через розподільний гвинт.

Потужність (зібране комбайном зерно): від 12 до 50 т / годину. Двигун: 0.75 до 5.5 kW.

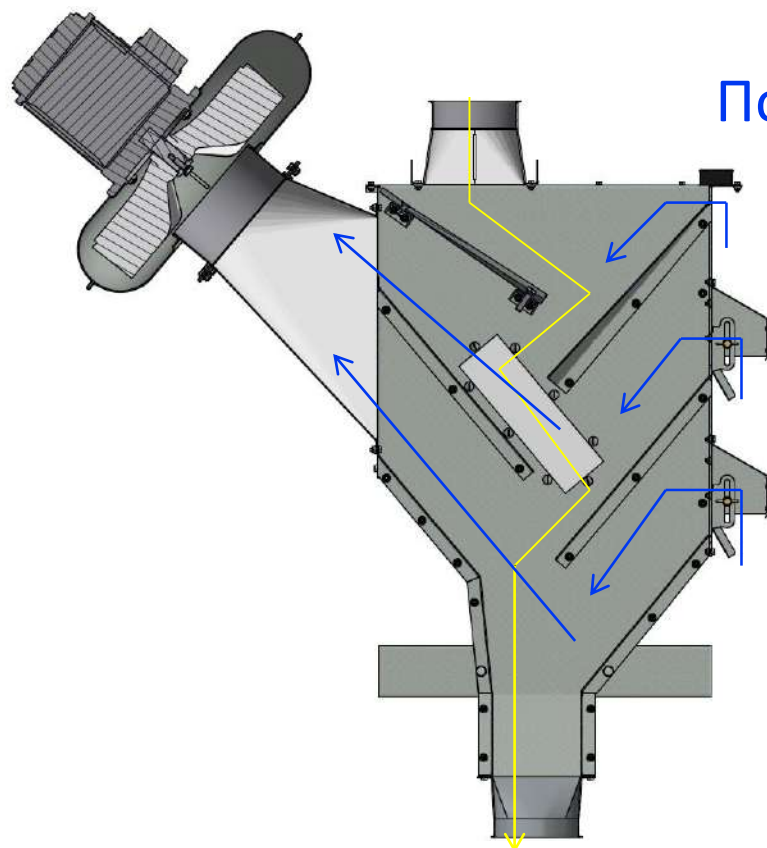


Циклон

Тут відділяються відходи та повітря.

Поточні лінії первинної очистки

Модель Neuero TYP NDV



Потік повітря

Цей потік лінії первинної очистки діє за принципом “каскаду”:

Зерно багаторазово обдається повітрям.

Легкі частки, такі як пил та домішки, ефективно відділяються від зерна.

Зерно

Продуктивність очистки:
15 до 60 т/ год. для пшениці

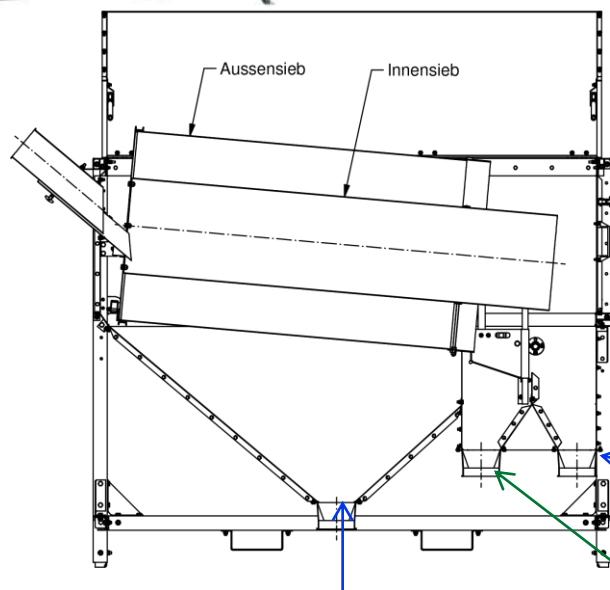
Подвійний барабан – решітний зерноочищувач



Для очистки зерна невеликого розміру від легких домішок, наприклад піску, питома вага котрих важча за вагу зерна.

З внутрішнім та зовнішніми ситами

Потужність
ретельна очистка : 8 т/г
первинна очистка 18 т/г



Грубі частки

Очищені зернові

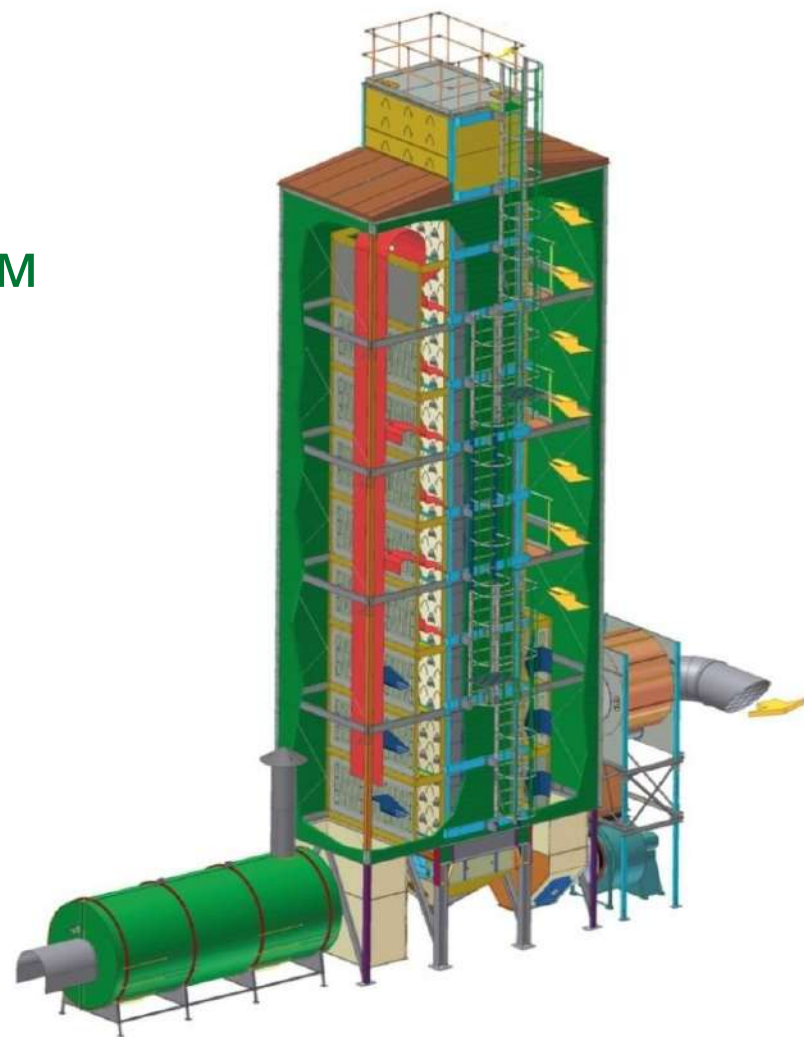
Малі частки

Сушильний конвеєр

Потужність для одноколонних систем

Стандартна вологість зернових

Пшениця	8 т/г – 41 т/г
Кукурудза	2 т/г – 13 т/г
Ріпак	7 т/г – 33 т/г

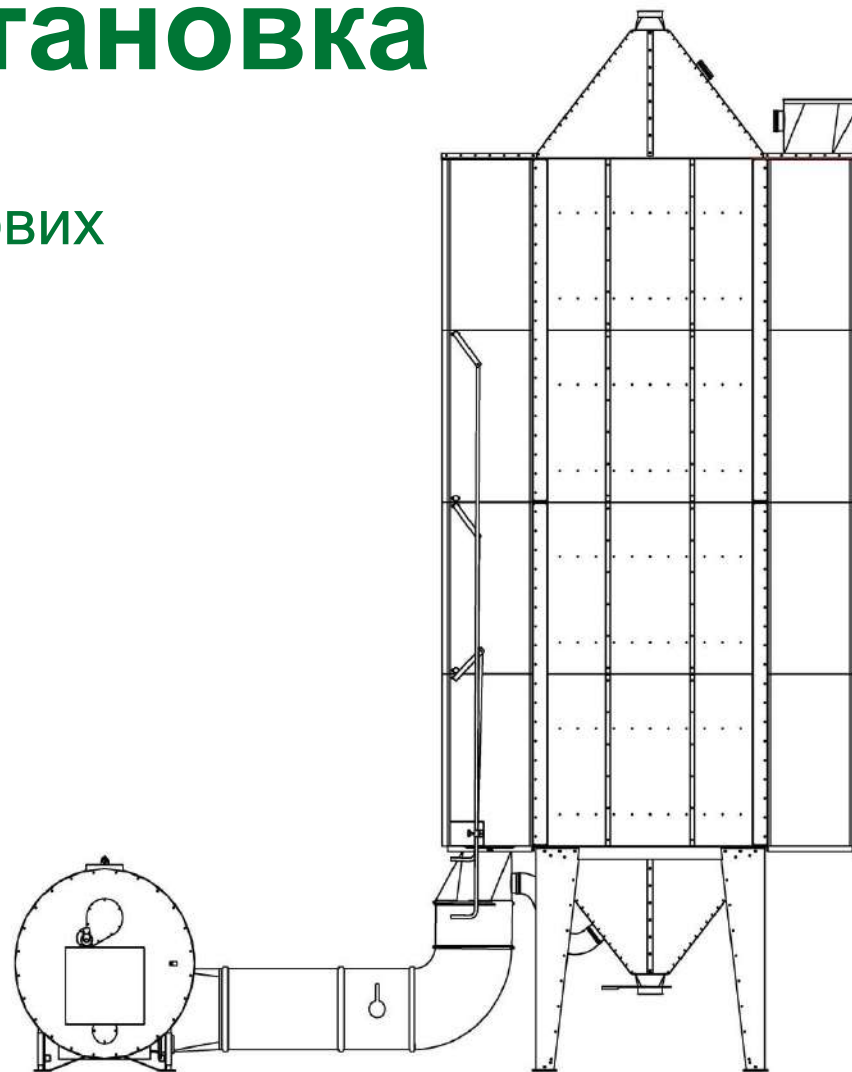


Модел: Neuero NDT

Сушильна установка

сушка з 50-850 т вологих зернових

- менше роботи
- низьке споживання енергії



Охолодження зерна

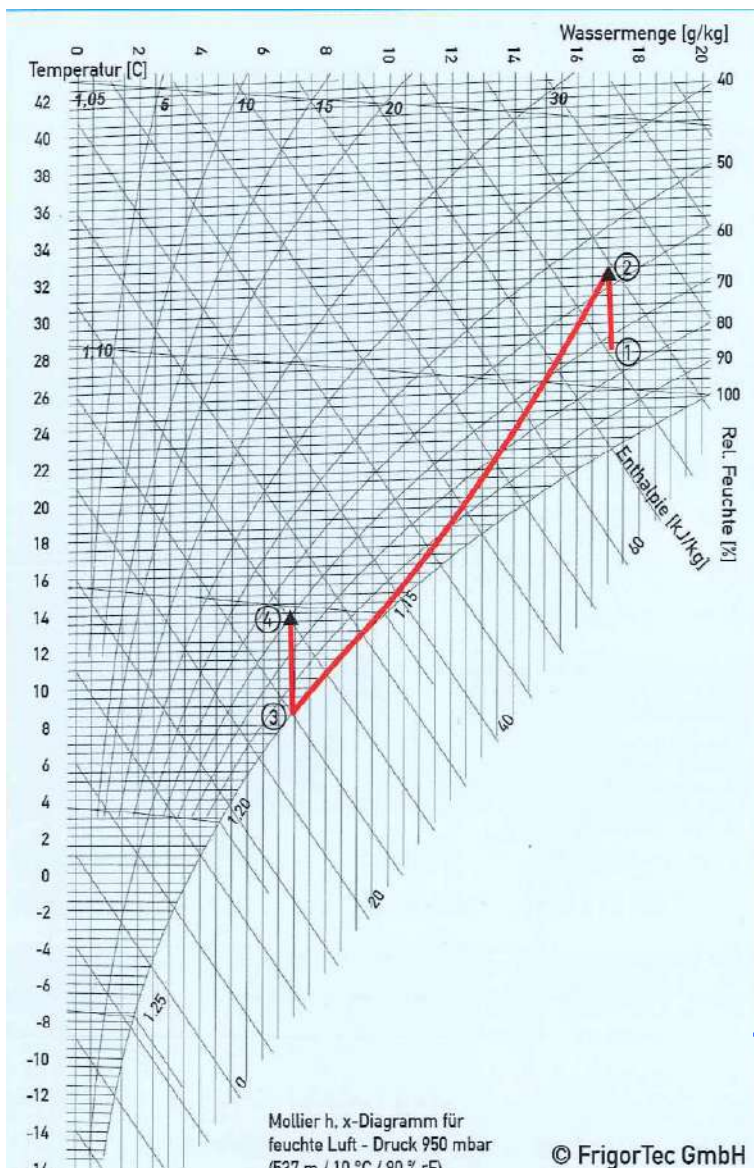
1. Атмосферне повітря всмоктується за допомогою вентилятора
2. Втягнуте повітря підігрівається.
3. Це повітря охолоджується в охолоджувачі повітря (у випарному апараті) до бажаної температури і тим самим видаляється волога



вода видаляється

хоча абсолютний вміст води падає,
відносна вологість збільшується на майже 100%

4. Холодне але знову вологе повітря повторно нагрівається і таким чином відносна вологість знижується, так щоб не відбувалось зволоження продукції, що зберігається.



Охолоджувачі

Споживання енергії для одноразового охолодження залежить від:



умов місцевого навколишнього середовища,

вологості та температури продукту

встановленої температури холодного повітря

Середня температура. [° C] 10

Регіон Європа

Кліматична зона температурна зона

Споживання електроенергії у кВт · год / т
3-5

Розташування у затінку з прохолодним атмосферним повітрям економить додаткові гроші.

Стійкі до корозії та витривалі матеріали, а також заходи з забезпечення безпеки, такі як вимикачі захисту двигуна, повинні бути стандартом.

Польові та складські гриби



Здорове зерно пшениці (справа) та інфіковане
фузаріозом

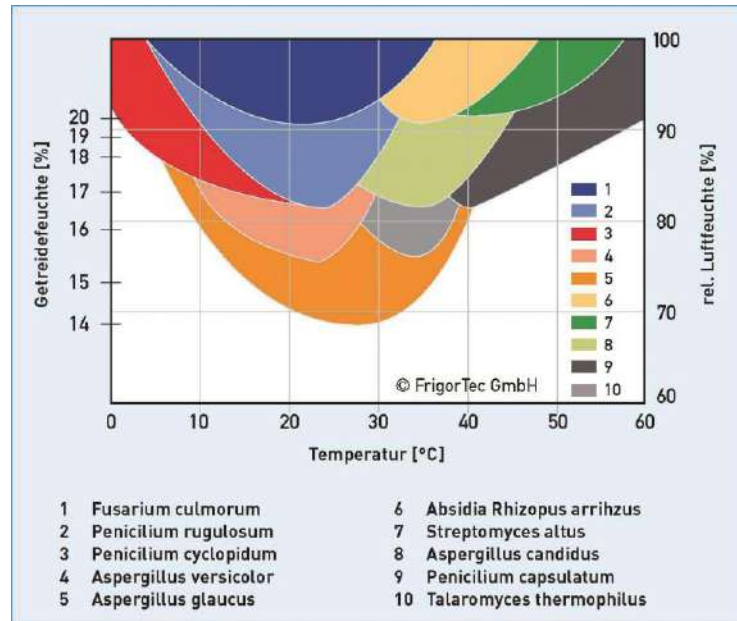
Польові гриби :

Спори *Claviceps purpurea* та різні види *Fusarium*. Вони можуть утворювати, зокрема, мікотоксини, напр. грибкові отрути (токсини).

Складські гриби:

Пліснява, наприклад Аспергіл (*Aspergillus*). Це може, наприклад, утворити Афлотоксини та Охратоксини.

Обережно! При температурі вище 20°C і відносній вологості вище 17%



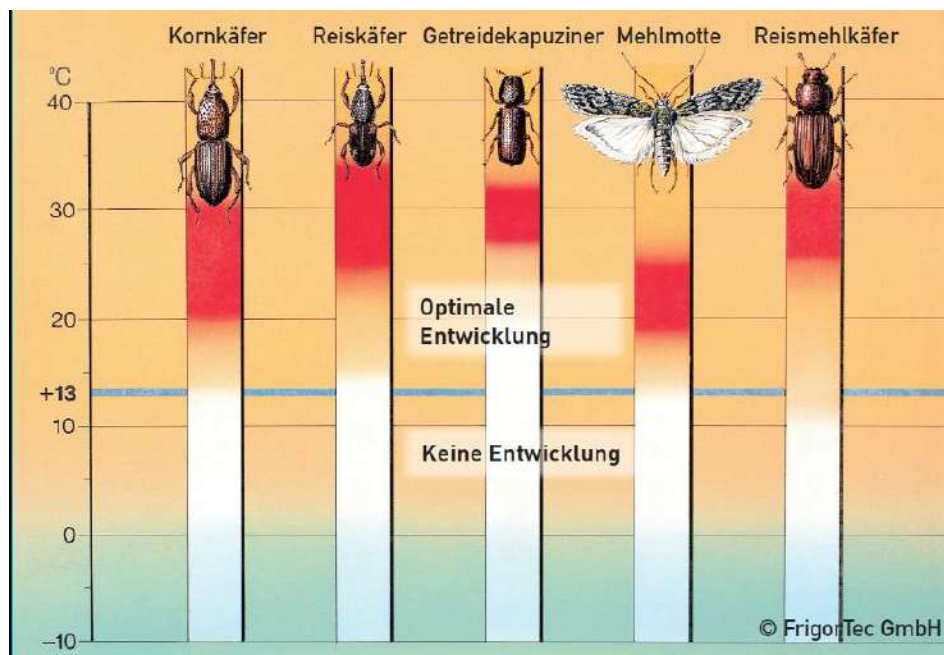
Розвиток різних організмів у результаті впливу вологості та температури

Quelle: Lacey J.



Складські гриби (пліснява) можуть утворювати мікотоксини, напр. Афлотоксини В1 та Охратоксини А (ОТА)

Зараження шкідниками та температура



Більшість комах впадають в стан холодового заціпеніння при температурі від 12 до 15 °C або нижче.

Кліщі залишаються все ще активними при температурі 10 °C.

Критичний ліміт: 13 °C

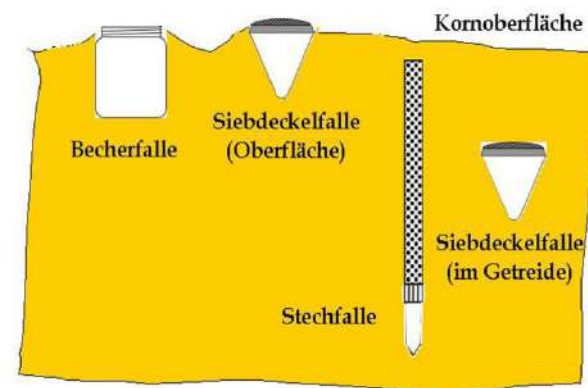
Профілактичні заходи проти складських шкідників



Сито для жуків
Ширина отворів: 1,8 x1,8 мм



Застосування пасток у зернових



Пастки

Шкідники, що бояться світла, переважно ховаються у глибших прошарках зернових.

Довгоносик комірний

Sitophilus granarius



- Первинний комірний шкідник
- Вражає **непошкоджене** зерно
- Розвивається **в** зернині
- 17 °C – 37,5 °C
- Більш ніж 9% вмісту води у зерні

Зараження довгоноси́ком комі́рним

Високий силос з 90 т пшениці



Приклад з ситом для комах



Зберігання у стайні:
конденсація води зверху і
знизу



Жуки почуваються
добре.

Захист складу



BIOFA
Bio-Farming-Systems

SilicoSec®

Кремнезем з осадових оболонок
скам'янілого діатому (діатомова
земля)

Хліб або кормові культури
превентивне в разі небезпеки зараження:
1 кг / т

Фуражне зерно
У випадку зараження: 2 кг /т

У зерно за допомогою Аплікатору VD 1

Потужність : 0-100 кг SilicoSec® на годину
для 50-100 тон зерна/годину:

Обробка поверхонь: 10-20 гр / м² ручним
розпилювачем (вакуумний повітряний пістолет)



Суринамський борошноїд

Oryzaephilus surinamensis



- Первинний комірний шкідник
- Зовні зерна
- 18 °C- 37, 5 °C
- Від 10% до 90% відносної вологості
- Гнізда поблизу поверхні зернового складу

Заходи по боротьбі з суринамським борошноїдом

Oryzaephilus surinamensis



- Застосування ентомофагу наїзника *Cephalolumia tarsales* у пустому та/або заповненому складі
- Кремнезем (SilicoSec®) по всій поверхні складу

Моніторинг шкідливих гризунів



Джерело: Біологічне консультування,
Берлін



Пастка з мішком з приманкою для
гризунів

Приклад з практики

Склад



Дах без вентиляційних люків



Бокові стіни з міллю



Гарна схованка під
накриттям для
електрокабелю

Пустий **склад у** травні: приблизно 200 т
озимої пшениці, висота насипу max. 3м

Південна комірна вогнівка

Plodia interpunctella



24,59 °C

26 вересня

Приблизно 6 тижнів після врожаю



Ідеальні умови для молі

Заходи по боротьбі з південною комірною вогнівкою

- Пустий склад:
Використання ентомофагів (наїзників)
та *Insektinil fuerte* (піретринів) у формі спрею для приміщень
- Інвестиції у нові вентилятори і вентиляційні канали
Витрати: приблизно € 2,500 без податків
- Температура у вересні в наступному році:
приблизно 17 °C



**Зараження борошняною та комірною
вогнівкою майже повністю усунені**

Публікації



2013, DLG-publishing house, Frankfurt



2015, KTBL, Darmstadt

Chapter VII: Grain storage

Контакты



Heinz Gengenbach, Öko Fachberatung
LANDESBETRIEB LANDWIRTSCHAFT HESSEN (LLH)
Tel: +49 6155 79800 34
Email: heinz.gengenbach@llh.hessen.de

Дякую за Вашу увагу!



А зараз з нетерпінням чекаю на Ваші питання та живе обговорення!