

# ФУРАЖИ и КРАНЕЖЕ

Година XV, брой 3, 2015

За контакти:  
0887224441  
0885211877  
0889455339



## Селска Ферма



 **mixxa**  
ANIMAL NUTRITION

 **МАСТЪР ФИД**  
ХРАНЕ НА ЖИВОТНИ





# ФУРАЖИ и Хранене

Година XV, брой 3, 2015

ISSN 1311-8609

СПИСАНИЕ НА СЪЮЗА НА ПРОИЗВОДИТЕЛИТЕ НА КОМБИНИРАНИ ФУРАЖИ

## СЪДЪРЖАНИЕ

### ИНФОРМАЦИЯ ОТ СПКФ

- Научно-практическа конференция:** „Производството на безопасен фураж за животните - гаранция за безопасна храна на хората“ ..... 6
- К. Костадинова** - Предизвикателства пред българското животновъдство ..... 8
- Я. Чихая** - Екструдирани пълномаслен соев шрот - разностранен компонент.  
Преработка, качество и употреба при храненето на животните ..... 10
- Я. Чихая** - Влияние на соята и соевия шрот и свързаните с тях фактори при храненето на съвременните бройлери ..... 14
- В. Абделрахман** - Здрави черва за по-светло бъдеще ..... 18
- А. Александров, М. Петрова** - Ново разбиране за топлинния стрес при кравите и начините за неговото преодоляване ..... 20

### ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО НА ФУРАЖИТЕ

- Н. Димитров** - Самозагряването - основна опасност при съхранението на зърното ..... 25

#### СЪЮЗ НА ПРОИЗВОДИТЕЛИТЕ НА КОМБИНИРАНИ ФУРАЖИ

1619 София, бул. Цар Борис III № 218

Тел./факс: 02/957 11 49; GSM: 0888 917 222; 0888 922 116

e-mail: bfma@abv.bg; info@feedspkf.com; www.feedspkf.com

#### Списание „ФУРАЖИ И ХРАНЕНЕ“,

#### РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

Инж. АТАНАС ДАРДЖИКОВ, отг. редактор  
Д-р ХРИСТИНЕТА СТАНЧЕВА, зам. отг. редактор  
Доц. д-р АННА КОЛЕВА  
Проф. д-р БЕРО МАРИНОВ  
Зооинж. ИЛИЯ ГАЙДАЖИЕВ

Доц. ИЛИЯ КРАЧУНОВ  
Д-р инж. ЛЮБОМИР ДРАГАНОВ  
ПАВЛЕН ПАНОВ  
Зооинж. ПЕНКА МАНЕВА  
Инж. СТЕФАН ЩЕРЕВ

Редакцията на списанието се намира на адреса на Съюза на производителите на комбинирани фуражи.

Печатни коли 4  
Формат 1/8 от 60/90

Цена на отделен брой - 6,50 лв.  
Годишен абонамент - 39,00 лв.

Експонация и печат:  
ИФО Дизайн ООД, София, кв. Горна Баня,  
бул. Николай Хрелков 2А, тел.: 02/957 88 05  
office@ifodesign.net



# Самозагриването - основна опасност при съхранението на зърното

Доц. д-р инж. НИКОЛАЙ ДИМИТРОВ, катедра „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“, Университет по хранителни технологии в Пловдив

Индустрията, която се нуждае от висококачествено зърно, освен увеличаване на производството, запазване на идентичността и постигането на по-висока хранителна стойност, обръща особено внимание върху процесите при съхранение на зърното. Основните щети при съхранение се причиняват от плесенните гъби и насекомите вредители. Зърното се разваля, когато микроорганизмите се развиват по него, хранейки се с ценните му хранителни вещества. По време на развитието си те отделят топлина, която увеличава температурата на околното зърно и може да доведе до самозагриване. Ако температурата и влажността са подходящи, основните видове плесенни гъби от родовете *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium* може да продуцират микотоксини. Тези токсини може да причинят сериозни болести и дори смърт, ако зърното се консумира от хора или животни. Присъствието на плесенни гъби не означава непременно наличие на микотоксини, а по-скоро, че съществува потенциал за появата им при подходяща комбинация от температура, влажност и време за съхранение. Още по-притеснителен е фактът, че дори да унищожим плесенните гъби това не гарантира отсъствие на микотоксини.

Качеството на зърното не се подобрява по време на съхранение. В най-добрия случай то се запазва на първоначалното си ниво. Веднъж съхранено, неговото качество зависи от контрола и управлението на зърнохранилището. Плесенните гъби и вредителите се нуждаят от храна, влажност и температура, за да живеят и да се размножават. Тъй като храната - зърното, винаги е налична, влажността и температурата трябва да се регулират в такива граници, които

да не позволяват развитието на плесенни гъби.

## САМОЗАГРЯВАНЕ - СЪЩНОСТ

Самозагриването е процес на повишаване на температурата на зърнения насип без съответно повишаване на температурата на околната среда. Причините за самозагриването са две. Първата е свързана с топлината, получена в резултат на дишането на всички живи организми в насипа - микроорганизмите, зърното, плевелните примеси и складовите вредители. Втората причина е ниската топлопроводност на насипа, която не позволява образувалата се топлина да се разсее в околното пространство.

Основна роля в процеса играят естествено присъстващите микроорганизми по повърхността на всяко зърно и основно плесенните гъби. Механизмът на самозагриването е следният: при благоприятни условия (влажност и температура) плесенните гъби започват да дишат интензивно. Дишането е сложен биохимичен процес на разграждане на хранителните вещества с помощта на кислород от въздуха, при което се отделят въглероден диоксид, вода и енергия. Плесенните гъби използват за собствени нужди едва 5 до 10 % от отделената енергия, а останалата във вид на топлина се акумулира в насипа. Тази топлина заедно с отделената влага създават още по-благоприятни условия за развитие на плесенните гъби, които от своя страна дишат още по-интензивно и процесът ескалира. Понякога температурата на зърното може да достигне 50 °C в рамките на няколко денонощия. Именно поради това трябва да се провежда системен контрол на състоянието на съхранявано-

то зърно, като се измерва неговата температура и се вземат незабавни мерки в случаи на опасност. Освен микроорганизмите в процеса може да участва и самото зърно като жив организъм. При висока влажност отделената топлина от дишането на зърното може да бъде значителна.

Съществена роля в процеса оказват и примесите. При равни други условия самозагриването започва по-рано и протича по-интензивно при наличие на примеси. Често се случва по време на жътва заедно със зърната на основната култура да попаднат и зърна на плевели, които узряват по-късно от културното растение и са с висока влажност. Тези зърна дишат много интензивно и, когато са в голямо количество, може да дадат началото на процеса самозагриване. Подобен ефект имат и попаднали зелени части от растения (стъбла, листа и др.). Значението на минералните примеси (прах, камъчета, пръст и др.) и начупеното зърно е косвено и се свежда до увеличаване на броя на микроорганизмите в насипа.

Насекомите и паякообразните вредители са друг допълнителен източник на топлина в зърнения насип. Вредителите дишат интензивно и отделят влага, която води до увеличаване на влажността на самото зърно до количество, достатъчно за развитие на плесенни гъби. Плесенните гъби от своя страна, развивайки се, ще увеличат температурата и това ще доведе до нарастване на скоростта на развитие на популацията от вредители. Повече вредители създават по-обилна влага и цикълът ще се повтори с нарастваща скорост.

В зависимост от измененията в зърното процесът на самозагриване може



да се раздели условно на три етапа. Първият етап протича бавно и е свързан с повишаване на температурата до 24-30 °С. Измененията в зърното са незначителни - цветът се запазва, мирисът става складов или плесенен, на повърхността на зърната се образува кондензационна влага, а върху зародиша се появява налеп от плесени. Вторият етап протича бързо поради интензивно развитие на плесенните гъби. Температурата се повишава до 34-40 °С. Мирисът на зърната става малцов и прилича на този при изпичане на хляб. Изсипваемостта на зърната намалява. В началото обвивките се обезцветяват, а след това потъмняват, ендоспермът посивява. Намалява се значително посевното качество на зърното. Значителна е и загубата на хранителни вещества. Някои видове плесенни гъби продуцират микотоксини.

В крайния етап температурата на насипа се повишава до 50 °С, а понякога и до 60-70 °С. Цветът на обвивките и ендосперма се изменя от кафяв до тъмнокафяв и понякога черен. Отделни зърна плесенясват и загиват. Мирисът става гнилостен. Зърнената маса загубва напълно изсипваемостта си и се превръща в монолитна маса. Всички живи организми загиват. Процесът завършва с овъгляване на зърното и пълна загуба на потребителско, технологично и фуражно качество.

Всички тези изменения показват, че самозагриването трябва да бъде прекратено във възможно най-ранен етап.

## УСЛОВИЯ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА САМОЗАГРЯВАНЕТО

Основните фактори, от които зависи възможността за самозагриване, са: влажността и температурата на зърното и наличието на кислород в междузърненото пространство. Тези фактори трябва да бъдат благоприятни за развитието на плесенните гъби. В общите случаи на съхранение факторът кислород е винаги наличен. Дори най-добрите управленски практики обаче няма да запазят зърното от развала, ако влажността и температурата му са високи. За пример: зърно, съхранявано при температура 25 °С и влажност 25 %, за 4 дни ще се развали в много по-голяма степен, отколкото

зърно с влажност 15 % и температура 15 °С, съхранявано 250 дни. Температурата и влажността са особено важни за дългосрочно съхранение.

Препоръчваните влажности за безопасно съхранение на различни зърнени култури са дадени в таблицата. Стойности, дори с 0,5 % по-високи от посочените, може да доведат до сериозни проблеми при съхранението. Тези стойности (на влажността) трябва да се намалят, когато се съхранява незряло зърно, много начупено или повредено зърно, зърно, заразено от вредители и претърпяло вече самозагриване.

### Препоръчвани максимални стойности на влажността (изразена в %) за безопасно съхранение на зърно

Зърнена култура	През зимата	Под 1 година	Над 1 година
Ечемик	14	13	13
Царевица	15	14	13
Фасул	16	14	14
Соя	14	12	11
Слънчоглед	10	8	8
Рапица	8	8	7,5
Пшеница	14	13	13

Второто условие за развитие на самозагриване е температурата. Счита се, че при температура под 10 °С не може да възникне самозагриване дори при повишена влажност. При температури от 10 до 15 °С процесът се развива много бавно, докато при 23-25 °С температурата на съхраняваното зърно изключително бързо може да достигне 50 °С.

От всичко казано следва, че за да се намали опасността от самозагриване зърното трябва да се подсуши и охлади във възможно по-кратки срокове след жътвата.

## МЕРКИ ЗА ОГРАНИЧАВАНЕ НА САМОЗАГРЯВАНЕТО

Система от подходящи действия, предприети още когато зърното е на полето, преди самото съхранение и по време на съхранението, ще сведе до минимум вероятността от самозагриване и развала.

Преди началото на жътвата е необходимо да се проведе подходяща подго-

товка, свързана с хигиената и състоянието на зърнохранилището, комбайните и транспортните средства. Някои добри хигиенни практики включват:

- Почистване на старото зърно от комбайните, кошетите на камионите, транспортиращите шнекове и всички машини, които се използват при жътвата, транспорта и съхранението. Дори малко количество зърно, което е поразено от плесенни гъби, може да зарази прясно ожънатото количество. Поради това не е желателно да се смесва старо с ново зърно.

- Основно почистване на зърнохранилищата преди да бъдат запълнени. Старото зърно се отстранява, а стени, подовите, вентилационните канали и други се почистват старателно.

- Проверка на покрива, стените и пода на зърнохранилището отвътре и отвън за дупки, пукнатини, липсващи болтове, ръжда, счупени керемиди и други и запушване на всички отвори, през които може да влезе вода. Лесен метод за проверка е чрез поставяне на източник със светлина вътре в хранилището и се направи проверка отвън за пукнатини и дупки.

Много е важно да се контролира влажността преди и по време на съхранението (ако е възможно). От всяка постъпила партида се вземат проби и се измерва влажността им. На пазара се предлагат достатъчно евтини експресни влагомери с подходяща точност. При липса на такива може да се използват лабораториите на най-близките мелници, фуражни заводи и др. Понякога влажността може да се определи грубо чрез човешките сетива. Сухото зърно не може да се среже с нокът, а при изсипването издава характерен „звънлив“ тон. Проби трябва да се вземат и по време на съхранението от различни места в насипа, за да сме сигурни, че влажността е под опасното количество.

Висококачественото почищено и здраво зърно е много по-лесно да се съхрани и ще се продаде на по-висока цена от начупеното и замърсеното зърно. Начупеното зърно, примесите и прахът създават два проблема при съхранението, особено когато се съсредоточат в дадена зона от насипа. Първият проблем е, че начупените зърна много



по-лесно се атакуват от микроорганизмите, отколкото здравите. При здравите зърна обвивките осигуряват защита и от микроорганизми. Поради това повредените зърна се самозагриват 3 до 4 пъти по-бързо от здравите. Начупените зърна са и много по-податливи на атака от насекоми, защото много от складовите вредители са вторични и може да се развият само в повредено зърно. Второ, самосортирането при запълване води до струпване на дребни частици - начупено зърно, плевелни и други примеси, като се образува по-плътен слой в насипа. Такова струпване обикновено се наблюдава в зоната под запълващата тръба. Образуваните по-плътни слоеве имат голямо съпротивление на въздушния поток при вентилиране. Количеството въздух през тях е по-малко и се самозагриват по-бързо, отколкото в останалия насип.

Съществуват различни методи за преодоляване на тези проблеми:

- Подходяща настройка на комбайните преди жътва, за да се намали до минимум начупването на зърната и да се отделят максимално примесите.
- Почистването на зърното преди запълване на хранилището премахва чуждите примеси и значително повишава неговата устойчивост при съхранение. За съжаление почистеното зърно често няма по-висока стойност при търговията. Примесите са

част от теглото на зърното и отделянето им може да доведе до загуба на средства. Това може да се компенсира с продажба на примесите на изгодна цена.

- Всички шнекове трябва да работят при добро запълване. Така се ограничава начупването на зърното.
- Запълването на хранилището чрез специални разпръсквачи устройства. По този начин в насипа не се образуват струпвания на примеси и начупено зърно. Ако не разполагате с такива „разпръсквачи“, добра практика при хранилища с централен изваждащ отвор е по време на запълването или след него част от зърното да се изважда. Целта е в насипа да се образува обърнат конус, като натрупалите се в центъра примеси и начупено зърно се изваждат. Това ще доведе и до „заравняване“ на повърхността на насипа и следователно до по-равномерен въздушен поток при вентилиране.

Липсата на контрол през целия период на съхранение е основна грешка, която много практики допускат. Периодичните инспекции са съществено важни, ако искаме да открием в зародиш плесенната активност. Малък обем зърно, започнал да се самозагрива и излязъл извън контрол, много бързо може да се

разпространи в целия насип.

Колко често трябва да се инспектира зърното, зависи от сезона, първоначалното му състояние и от това колко често се вентилира. Общо казано, задължително е проверките да се извършват най-малко веднъж на месец през зимата и веднъж на две седмици през пролетта, лятото и есента. Особено важни са през лятото, защото зърното постъпва с висока температура и охлаждането чрез вентилиране не е толкова ефективно, както през останалата част от годината. Температурата на зърното се измерва и записва при всяка проверка. Без редовни записи е трудно да се определи дали повишаването на температурата се дължи на естествени изменения на външната температура или е от процеса на самозагриване. Температурата може да се измерва чрез специални „термоподвески“ - въжета с температурни сензори, разположени през определена дължина, поставени в зърнохранилището преди неговото запълване. Това е най-удобният начин - не изисква ръчен труд и позволява автоматизация. При липса на термоподвески температурата се измерва с термосонди - метални тръби с термометър или термосензор в долния край, които се забиват до определена дълбочина в насипа. Броят на точките на измерване трябва да бъде достатъчен, за да няма „скрити места“.

Когато се измерва температурата, трябва да се огледа и за:





- кондензация на влага върху зърнената повърхност, наличие на буци, влажни зони, плесенясало и покълнало зърно, складови вредители;

- дупки в покрива и кондензация или следи от кондензация на влага върху долната страна на покрива;

- плесенен или друг нехарактерен мирис. Когато такъв мирис се открие, това е верен признак, че някъде в насипа вече се развива процес на самозагриване.

Всички открити проблеми трябва да бъдат анализирани и да се вземат съответни мерки в най-кратки срокове. Когато вече имаме признаци за започнал процес на самозагриване, зърното незабавно се охлажда. Това става чрез активно вентилиране, прехвърляне от клетка в клетка или от едно място на друго по възможно най-дългия технологичен път или да се обеззарази.

Въпреки че зърното е постъпило в зърнохранилището с ниска влажност, това не означава, че тя ще се запази без изменения до края на съхранението. Възможно е придвижване на влага от една част на насипа към друга. Процесът се нарича „миграция“ на влага и се наблюдава при значима разлика в температурата на отделни зони в насипа. Зърното е добър изолатор, което значи, че загубите на топлина са относително ниски в сравнение с други материали. Поради това през есента и зимата в центъра на насипа се запазват високите температури от лятото, докато зърното покрай стените, пода и особено откритата горна част на насипа се охлажда до температури, близки до средните на околния въздух. Така между центъра на насипа и периферните му слоеве се появява значителна температурна разлика. Хладният въздух покрай стените става по-тежък и се спуска надолу, а в центъра на насипа топлият въздух се издига нагоре. Топлият въздух среща охладената горна част на насипа и влагата в него кондензира по повърхността на зърната. Така влажността в горните слоеве на насипа се увеличава. Високата влажност и издиганият се топъл въздух създават благоприятни условия за развитие на плесенни гъби, от което следва бързо самозагриване и развала. Това се случва, независимо че първоначално зърното е било сухо. Обратната ситуация се получава през лятото, когато периферните

слоеве на насипа се загреват, а центърът е студен.

За да се преодолее този проблем, необходимо е температурата на зърното в целия насип да е приблизително еднаква и да следва тази на околния въздух. Това се постига чрез активно вентилиране. Чрез активното вентилиране околният въздух се придвижва през зърното с помощта на вентилатори, подходящо разположени вентилационни канали и покривни отвори. Чрез вентилирането зърното може да се охлади до безопасно ниски температури, да се поддържа еднаква температурата в целия насип и така да се ограничи „миграцията„ на влага, както и да се спре вече започнал процес на самозагриване.

Вентилирането трябва да започне в началото на есента или дори през лятото, когато средната температура на околния въздух е с 7-10 °C по-ниска от тази на зърното. Правилното вентилиране изисква няколко последователни цикъла на охлаждане, като стремежът е температурата на зърното постепенно да се понижи до безопасната - 10 °C.

Охлаждането на насипа не става изведнъж. То започва от зоната, където въздухът навлиза, и приключва, когато температурата и на най-отдалечените слоеве се понижи. Времето за вентилиране зависи от количеството въздух, преминало за единица време през определен обем зърно. Колкото повече въздух преминава, толкова по-бързо ще приключи охлаждането. Задължително е вентилирането да се извършва при подходящи климатични условия - температура и особено относителна влажност на въздуха. Не се препоръчва вентилиране по време на валежи или мъгла поради опасност от навлажняване на зърното.

**Следващите няколко съвета ще помогнат за поддържане на качеството на зърното при вентилиране:**

- **Най-често срещаната грешка е вентилирането да се спре преди охладящия фронт да премине през цялото зърно. Това води до различни температури в насипа и вследствие от това са кондензацията на влага в отделни слоеве и самозагриването.**

- **От друга страна, вентилирането трябва да се спре, когато цикълът е приключил. Освен излишен разход на енергия продължителното вентилира-**

**не може да доведе до навлажняване на зърното от вентилиране с въздух с висока относителна влажност.**

- **Необходимо е отворите на вентилаторите да се покриват, когато не работят. Това ще попречи на студения въздух през зимата да навлезе и ще се избегне кондензирането на влага върху зърното, което е в непосредствен контакт с вентилационните канали.**

- **Ако преди вентилирането повърхностните слоеве на насипа са навлажнени и са се сбили, този слой предварително се разрушава, за да може въздухът да преминава свободно.**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поддържането на качеството на зърното по време на съхранение е многостранен проблем, който изисква знания, опит, подходящи зърнохранилища и оборудване към тях. Почистването на зърнохранилищата преди запълване, съхраняването само на почистено зърно с подходяща влажност, периодичният контрол на състоянието на насипа и предприемането на незабавни мерки при откриването на проблеми са критични управленски практики, прилагането на които може да предотврати развалата на зърното и съответно сериозни икономически загуби.

### Литература

1. Кузманов, Д., 1993. Технология на зърносъхранението. Пловдив.
2. Buschermohle, M.J., L.O. Pordesimo, L.R.Wilhelm, n.d. Maintaining Quality in On-Farm Stored Grain. UR Ext. PB1724 University of Tennessee.
3. Foster, G.H., J.Tuite, 1992. Aeration and Stored Grain Management, in: Sauer, D.B. (Ed.), Storage of Cereal Grains and Their Products. AACC, St. Paul, Minnesota, USA.
4. Pomeranz, Y., 1992. Biochemical, Functional and Nutritive Changes During Storage, in: Sauer, D.B. (Ed.), Storage of Cereal Grains and Their Products. AACC, St. Paul, Minnesota, USA.