Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Seminární práce na téma:

Úpravy jadrných krmiv

Vypracoval: Hlásenská Andrea Upravil: Ing. Sikora Miroslav
Obor: Zootechnika
Ročník: 3.

1. Vývoj mlecích strojů 2
2. Technologie mlynářství 2
2.1 Suroviny k výrobě mouky 2
2.2 Technologická jakost obilovin 2
2.3 Mlynářská jakost 3
2.4 Charakteristika a etapy mlecího procesu 3
2.4.1 Předčištění a příprava obilí na zámel 3
2.4.2 Čištění obilí 4
2.4.3 Mletí obilí 4
2.4.3.1 Šrotování 5
2.4.3.2 Luštění krupic 5
2.4.4 Mletí pšenice a žita 5
2.4.1 Šrotování 5
2.4.2 Luštění krupic 5
2.4.3 Vymílání 5
2.5 Zpracování ostatních zrnin 5
2.5.1 Ječmen 6
2.5.2 Oves 6
2.5.3 Zbytky a odpady z výroby mouky 6
2.5.3.1 Krmné mouky 7
2.5.3.2 Otruby 7
2.5.3.3 Šrot 7
2.5.3.4 Klíčky 7
2.5.3.5 Zemitý prach z filtrů a nezužitkovatelný odpad 7
3. Použitá literatura 8

1. Vývoj mlecích strojů

Dříve se mlýnem nazývalo vše, co bylo hnáno vodou, respektive vodním kolem. České mlynářství patřilo k evropské i světové špičce. Je nemálo technických zlepšení, které zavedli právě čeští mlynáři. Podle jejich vzoru se také pro mlecí systém staršího vzoru zažil obecný termín České složení. Byl to první systém na světě, kdy bylo použito samočinné vysévací zařízení. Na tomto principu pracovaly s drobnými úpravami všechny vodní mlýny až do přelomu devatenáctého a dvacátého století. (1)

2. Technologie mlynářství

Dnes mlýnem nazýváme soubor strojů určených k rozmělňování materiálů. Mlýnem máme často na mysli i budovu, v níž se tyto stroje nacházejí. Mlýnů může být mnoho druhů, protože mletí, jako úprava surovin se používá v mnoha oborech – od mlýnů obilních, přes solné, grafitové, mlýny na suroviny pro keramický, práškový či lakýrnický průmysl až po mlýny papírenské. (1)

Mlynářské technologie se tedy zabývají zpracováním zrnin, především obilí na jedlé výrobky, hlavně mouky, krupice, ale i vločky, kroupy a jáhly, přičemž vznikají současně výrobky krmné, tvořené výrobními zbytky z obalových vrstev zrna. Jsou to technologie mechanické jejichž podstata spočívá v oddělení obalových vrstev od endospermu a jeho další úpravě na mouky a další jedlé výrobky. Mlynářské technologie se obvykle dělí na vlastní mlynářství, což je technologie výroby mouky, kde se jedná o zpracování tzv. chlebových obilovin (pšenice, žito) a na zpracování ostatních obilovin, příp. zrnin (ječmen, oves, kukuřice, rýže, proso aj.), dříve označované jako krupařství. (2)

2.1 Suroviny k výrobě mouky

Nejdůležitějšími mlynářskými surovinami jsou tzv. chlebové obiloviny, pšenice, žito. Pro zpracování v mlýnskopekárenském průmyslu je zapotřebí asi 1 200 000 t pšenice, což činí 30-33 % z vypěstované pšenice a kolem 190 000 t žita, což činí přes 80 %. (2)

2.2 Technologická jakost obilovin

Obilí jako průmyslová surovina se hodnotí podle chování v průběhu technologického procesu a podle jakosti finálních výrobků, tj. mouky a pečiva. Vlastní technologická kriteria, podle nichž mlynáři posuzují vhodnost pšenice pro mlynářské účely na základě pokusného zámelu jsou : výtěžnost krupic a jejich luštitelnost, popel krupic, výtěžnost mouky, popel a barva mouky, obsah škrobu v otrubách, spotřeba energie….V běžné praxi se pro posouzení mlynářské jakosti používají většinou nepřímé ukazatele jakosti jako je objemová hmotnost, charakter endospermu, podíl plných zrn, obsah popela aj. Z technologického hlediska zasluhují zvláštní pozornost pšeničné bílkoviny pro schopnost tvorby pružného a tažného hydratovaného gelu – lepku. Podle současných představ tvoří hydratovaný lepek v těstě vlákna z bílkovinných makromolekul, spojených navzájem různými vazbami a obsahující uvnitř vrstvičku lipoproteinu. Vlákna pak tvoří v těstě trojrozměrnou síť a podílejí se na zadržování kypřícího plynu v těstě. (2)

2.3 Mlynářská jakost

Za přímý ukazatel mlynářské jakosti je považován pokusný zámel a jeho jednotlivé parametry. Stanovení se provádí na laboratorním mlýně a lze tak získat objektivní a komplexní posouzení mlynářské jakosti. K nepřímým ukazatelům patří objemová hmotnost vyjadřovaná v g jako hmotnost 1 litru zrna. Obdobný význam má tzv. podíl plných zrn, což je podíl zrn nad sítem 2,5 mm. Oba znaky obvykle mají úzký vztah k výnosu zrna a jsou ovlivněny počasím a období dozrávání zrna. Významným kriteriem je dále tvrdost zrna, jež souvisí se strukturou endospermu, uložením škrobových zrn v bílkovinné matrici. Obsah popela (minerálních látek) je v mlynářské technologii velmi důležitý znak, podle něhož se řídí technologický proces ve mlýně, míchají se mouky a provádí kontrola výroby. (2)

2.4 Charakteristika a etapy mlecího procesu

Hlavním úkolem mlynářské technologie při zpracování obilí je oddělit obalové části zrna od endospermu, což se provádí postupným drcením zrna a meliva s následným tříděním a čištěním. V konečné fázi vznikají výrobky jedlé (krupice a mouky) a krmné (krmné mouky, otruby, klíčky). Při přípravě obilí i vlastním mletí se využívá jeho fyzikálních vlastností, přičemž každý druh obilí vyžaduje podle svých vlastností jiný technologický způsob zpracování. Např. při stejné vlhkosti je pšeničné zrno křehčí, méně plastické, než zrno žitné, které obsahuje více slizotvorných látek. Hlavními mlýnskými surovinami u nás jsou pšenice a žito. (2)

Zpracování obilí má tři základní etapy :

předčištění a příprava obilí na zámel
čištění obilí
mletí obilí

2.4.1 Předčištění a příprava obilí na zámel

Obilí je dopravováno do mlýna vesměs volně ložené na nákladních autech, nebo ve speciálních železničních vagónech. Po odebrání laboratorních vzorků pro ověření jakosti, jde obilí do příjmového koše a odtud do skalpelátoru, kde na vzduchovém třídiči je zbaveno nejhrubších nečistot a prachu. Takto předčištěná surovina se ukládá do silových buněk.
Z technologických a ekonomických důvodů je zapotřebí, aby velkokapacitní mlýny měly dostatečně velkou zásobu obilí, aby při výkyvech v jakosti obilí byla dodržena standardní jakost mouk. Na základě laboratorních rozborů je pak připravena směs obilí na zámel, která pomocí dávkovačů je vedena do čistírny mlýna. (2)

Sestavení směsi obilí na zámel je zákl. opatření ve mlýně, kterým se vlastnosti jednotlivých partií pšenic vhodně kombinují tak, aby byla zaručena standardnost výroby mouk. Podle chování ve směsích se pšenice dělí na silné, které se používají zejména jako zlepšovatel slabších pšenic, pak jsou pšenice normální, používané samostatně a slabé, jež mohou být použity jen v kombinaci s pšenicemi silnými. (2)

2.4.2 Čištění obilí

Před vlastním mletí se musí obilí dokonale zbavit příměsí a nečistot a zrno povrchových dřevnatých vrstev slupky. Tento proces, který probíhá v čistírně mlýna, je velmi důležitý a jakékoliv zanedbání v této fázi se negativně promítne do výsledného produktu. Novější způsob tzv. suchého čištění obilí nahradilo dřívější praní obilí (mokré čištění) odkámenkováním. Obilí ze zásobníku je vedeno do odkaménkovače, kde se vzduchem na základě rozdílné hmotnosti oddělují kaménky a těžší příměsi a nečistoty. Současně zde dochází k odsávaní zadinového zrna, jež se pak zpracovává jako kalibrát. Další čistící proces probíhá na čistírenském aspirátoru a dvou triérových stanicích, kde se dokončí oddělení příměsí a nečistot. (2)

Vyčištěné zrno se pak nakrápí vodou v nakrápěči, v němž dochází k dokonalému promísení zrna s vodou. Po odležení v odležovacích zásobnících (3-4 h) je zrno vedeno k intenzivnímu povrchovému opracování na dvou odíracích a jednom kartáčovém stroji, kde se odstraní oplodí s velkým podílem celulosy, dále vousky a prach z obilné rýhy. U žita dochází i k oddělení klíčků, zatímco pšeničné klíčky se získavají až při luštění krupic. V poslední době jsou kartáčovací a loupací stroje nahrazovány maloprůměrovým odíracím strojem. Takto upravené obilí po případném navlhčení na vlhkost 15 – 16 % přichází do odležovací komory, která slouží jako přípravný zásobník před vlastním mletím. V mlýnské čistírně se oddělí příměsi a nečistoty a drobná zrna od hlavní masy obilí a vzniknou podíly rozdílného charakteru :

nezpracovatelný odpad, hlavně anorganický podíl, ve mlýně se dále nezpracovává

zpracovatelný čistírenský odpad, hlavně organické látky, které po přešrotování přechází do krmných zbytků

kalibrát, tvořený drobnými zadinovými zrny, zpracovává se na šrot (2)

2.4.3 Mletí obilí

Vlastní mletí je složitý proces, jehož úkolem je co nejúplněji oddělit obalové vrstvy od endospermu a rozmělnit endosperm na jemné podíly, předepsané granulace. Celý proces probíhá postupně, šetrným způsobem a skládá se z několika základních technologických etap (chodů, pasáží), zahrnující vždy jednu drtící operaci s následným tříděním meliva podle velikosti a podle jakosti. Proces mletí obilí se musí usměrňovat tak, aby do jedlých výrobků přešla co největší část jádra a co nejméně ostatních složek obilky a naopak, aby otruby obsahovaly co nejmenší podíl jádra. V současné mlýnské technologii se rozlišují dva základní způsoby mletí obilí :

mletí na mouky, při čemž je technologický proces veden k získání maximálního množství mouky

mletí na krupici, kdy je technologický proces usměrňován k získání maximálního množství krupic, které se dále čistí, luští a vymílají (2)

První způsob se používá hlavně při mletí žita, druhý při mletí pšenice. Určité kombinace obou způsobů se uplatňují při mletí ječmene, kukuřice, sóje aj.
Celý proces mletí se dělí na :

šrotování
luštění krupic
vymílání (2)

2.4.3.1 Šrotování

- učelem je šetrné otevření zrna, vydělení endospermu v hrubších částicích s nízkým podílem pasážních mouk. Šrotováním se má získat na předních chodech co nejvíce krupic tj. ostrých a hrubě granulovaných částic a na posledních chodech velké vločkovité částice s nepatrným podílem endospermu. (2)

2.4.3.2 Luštění krupic

- spočívá v drcení vytříděných produktů (krupic), obsahující část slupky tak, aby slupka zůstala neporušená a dala se na sítech odstranit. Vymíláním se mají částice čistého endospermu rozmělnit na požadovanou granulaci a ze slupek se má odstranit poslední tenká vrstva endospermu, aby otruby byly jen čisté obalované částice. Ze základních strojů, které uvedené operace zajišťují, jsou to válcové stolice, rovinné vysévače a stroje na čištění krupic. (2)

2.4.4 Mletí pšenice a žita

Při mletí pšenice je žádoucí získat na začátku mlecího procesu maximální množství jakostních krupic, zvláště krupic hrubých. (2)

2.4.1 Šrotování

Postupně odděluje jádro od obalových vrstev. Děje se tak od středu zrna směrem k povrchu postupně, aby obalové vrstvy zůstávaly ve velkých kusech. (2)

2.4.2 Luštění krupic

Souvisí s výrobou hrubých mouk tak, aby nebyly napadeny ulpělé částice slupek. První luštění má válce rýhované, ostatní hladké. Na 1. a 2. luštícím chodu se zpracovávají vyčištěné hrubé, střední a drobné krupice I. jakosti, na 3. luštícím chodu krupicemi II.jakosti a na 4. luštícím chodu zbývají krupice a současně se zde získávají mlýnské jedlé klíčky. Při semílání šrotových krupic vznikají krupice luštěné, které jsou jakostnější než krupice šrotové. Drobné krupice z luštících chodů se čistí na vysévačích a čističkách krupic a podle potřeby se vedou do hrubých mouk. (2)

2.4.3 Vymílání

navazuje na luštění, od něhož se liší tím, že vymílacím pasážím se nepřiřazují čističky krupic. Rozemílá se tu hlavně materiál přicházející z reforem. Krupičky I. jakosti se zpracovávají na 1. a 2. vymílacím chodu, krupičky II. jakosti na 3. a 4. vymílacím chodu. Krupičky dotahované pak na 5. a 6. chodu a krupičky domílkové (ze 4. a 5. šrotu) na 7. a 8. vymílacím chodu. U těchto dvou posledních pasáží jsou válce jemně rýhované, u ostatních hladké. (2)

2.5 Zpracování ostatních zrnin

Vedle pšenice a žita zpracovává mlýnský průmysl ve specializovaných provozech další obiloviny a zrniny, pro něž se často používá u nás název „maloobjemové“. Je to především ječmen, z něhož se vyrábí hlavně kroupy, vhodné odrůdy ovsa se používají na výrobu ovesných vloček. Z kukuřice se vyrábí hlavně krupice, ze sóje po odtučnění se připravuje mouka. Dále se provádí loupání rýže a hrachu, rovněž prosa , pohanky, které se upravují na jáhly a krupky. (2)

2.5.1 Ječmen

Ječmen se zpracovává hlavně na kroupy a v menší míře na mouku. K výrobě krup se používá ječmen jarní, který je oproti ječmenu ozimému neobsahuje barevná zrna po oloupání. Důležitým požadavkem je vysoký podíl zrn nad sítem 20,5 mm, jenž ovlivňuje výtěžnost krup. Výrobní postup založený na odstranění pluch spočívá ve vyčištění, tj zbavení příměsí a nečistot i drobných zrn, pak následuje loupání na hrubém smirkovém kamení, dále broušení na vertikálních loupačkách, kde se odstraňují zbytky pluch a nakonec luštění na pomaluběžných loupačkách. Vzniklé kroupy se pak třídí na kroupy velké, střední, malé, menší částice tvoří tzv. lámanku a perličky. Jejich velikost a množství je dána procentem propadu sítem o určitém průměru kruhových ok. Při výrobě ječné mouky se postupuje podobně jako u žita, avšak pro velkou houževnatost zrna je mletí obtížné, pluchy často ucpávají otvory sít, proto s úspěchem by se uplatnily bezpluché ječmeny. Mletí ječmene má postupovat rychle, jinak mouka hnědne a zhoršuje se její jakost. (2)

2.5.2 Oves

Oves v porovnání s ostatními obilovinami má nejvyšší obsah tuku a vysokým podílem nenasycených mastných kyselin, dále vysoký obsah bílkovin, minerálních látek i vitamínů skupiny B. Při výrobě ovesných vloček se oves čistí, pak postupuje do vertikálního loupacího stroje, kde se zbavuje pluch a dále pak do speciálního odíracího stroje k odstranění vousku. Takto vzniklá ovesná rýže se suší, pak napařuje nízkotlakovou parou až do 100 °C pro odstranění hořké chuti. Při této hydrotermické úpravě dochází k hlubokým biochemickým změnám, kdy se denaturují bílkoviny, částečně hydrolyzuje škrob a inaktivují enzymy, hlavně lipolytické. Po úpravě vlhkosti pak oves postupuje do vločkovací válcové stolice.Získané vločky suší a po vychlazení třídí. Kromě ovsa se vyrábějí vločky rovněž z pšenice, žita, ječmene příp. dalších zrnin s obsahem vlhkosti max. 14 %. (2)

2.5.3 Zbytky a odpady z výroby mouky

Využívání druhotných surovin a odpadů z potravinářského průmyslu má své specifické zvláštnosti dané typičností provozů, proměnlivostí surovin, sezónností výroby, širokým spektrem výrobků a jejich častou obměnou. Využití druhotných surovin a odpadů z potravinářského průmyslu v zemědělství je aktuální a důležité z několika hledisek :

snižuje se možnost znečištění povrchových vod

zefektivňuje se celý výrobní proces (účelnou likvidací druhotných surovin) charakteristický vyšší energetickou náročností a nákladovostí většiny potravinářských provozů

z důvodu relativně vysoké biologické hodnoty řady potrav. Odpadů (3)

Pro potravinářský průmysl je typické, že určití podíl surovin se stává odpadem již před použitím v technologických procesech, zejména z důvodu nesplnění hygienických požadavků na zpracovávanou surovinu.Odpady z potravinářského průmyslu se v zemědělství nejčastěji využívají ke krmení nebo hnojení. (3)

Mezi zbytky a odpady z výroby mouky patří :

Krmné mouky
Otruby
Šrot
Klíčky čistírenské a mlýnské
Zemitý prach z filtrů
Nezužitkovatelný odpad (3)

2.5.3.1 Krmné mouky

Krmné mouky jsou zadní tmavé mouky, nejhorší jakosti, obsahující značné množství popela (3 – 4 %), vlákniny, tuku a bílkovin, netvořící lepek. Vznikají při mletí obil. zrna, hlavně pšeničného a žitného, jejich podíl činí asi 5,5 % na zpracované obilí. (2) (3)

2.5.3.2 Otruby

Otruby zahrnují zužitkovatelné odpady z čistírny, vyjma klíčků a kalibrátu u pšenice. Obsahují hlavně obalové části zrna a jejich jakost je tím horší, čím je vyšší procento vymletí. Otruby pšeničné mají barvu načervenalou, žitné šedozelenou. Obsahují až 7 % popela a nejvýše do 1,5 % písku v sušině. Jejich podíl činí asi 21 % na zpracované obilí. Otruby jsou hodnotným krmivem, nesmějí však být kyselé nebo hořké, napadené škůdci nebo plísněmi a nesmějí mít zatuchlý zápach. (2) (3)

2.5.3.3 Šrot

Šrot po kalibrátu vzniká hlavně sešrotováním frakce drobných a zadních zrn, vyčleněných při kalibrace pšenice. Vyrábí se jen při zpracování pšenice a jeho množství bývá 4,5 % na surovinu. (3)

2.5.3.4 Klíčky

Klíčky odpadávají při zpracování obilí v množství asi 0,5 %. Vyznačují se vysokým obsahem tuku, obsahující biologicky důležité látky, především vitamíny skupiny B a E. Používají se do krmných směsí vhodných zejména pro drůbež. Pšeničné klíčky se získávají při luštění krupic na mlecích válcích. Podobají se vločkám a obsahují až 40 % otrub, asi 25 % bílkovina nejvýše 0,2 % minerálních nečistot. Žitné klíčky se získávají při loupání a kartáčování. (2) (3)

2.5.3.5 Zemitý prach z filtrů a nezužitkovatelný odpad

Zemitý prach z filtrů se používá při výrobě kompostů. Nezužitkovatelný odpad z čistírny se organizovaně a jednotně nevyužívá, obvykle se poskytuje ke krmení polní a lesní zvěře.

3. Použitá literatura

(1) http://mve.energetika.cz/uvod/mlyn.htm

(2) http://www.kraj-jihocesky.cz/file.php?par%5Bid r%5D=931&par%5Bview%5D=0

(3) http://www.af.mendelu.cz/agrochem/studenti/potrodpady_skripta.doc.