

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

23271

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A23K 1/06 (2006.01)

A23K 3/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 25019**

(22) Přihlášeno: **24.10.2011**

(47) Zapsáno: **16.01.2012**

(73) Majitel:

Mendelova univerzita v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:

Doležal Petr Prof. MVDr. Ing. CSc., Brno, CZ

Havlíček Zdeněk Dr. Ing., Lesní Hluboké, CZ

Skládanka Jiří Doc. Ing. Ph.D., Brno, CZ

Vyskočil Ivo Ing., Boskovice, CZ

Mikyska František Ing., Vamberk, CZ

Zeman Ladislav Prof. Ing. CSc., Šlapanice u Brna, CZ

Šeda Jan Ing., Žamberk, CZ

Szwedziak Katarzyna Dr. Ing., Opole, PL

(74) Zástupce:

Ing. Jiří Malůšek, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název užitého vzoru:

Obohacená a stabilizovaná siláž na bázi pivovarského mláta

CZ 23271 U1

Obohacená a stabilizovaná siláž na bázi pivovarského mláta

Oblast techniky

Technické řešení se týká obohacené a stabilizované siláže na bázi pivovarského mláta.

Dosavadní stav techniky

- 5 V České republice vzniká každoročně při výrobě piva okolo 380 tisíc tun mokrého pivovarského mláta, vyznačujícího se příznivým nutričním složením.

Čerstvé pivovarské mláto obsahuje okolo 20 % hmotnostních sušiny, 5 % hmotnostních N-látek, 2 % hmotnostních tuku, 4 % hmotnostních vlákniny, 1 % hmotnostních popelovin a 10 % hmotnostních výtažkové bezdusíkaté látky, zejména vodorozpustné sacharidy. Ze sacharidové složky
10 převažují především glukóza a maltóza. Obsah netto energie se pohybuje v rozmezí 6,1 až 6,7 MJ NEL a 5,6 až 6,0 MJ NEV v 1 kg sušiny, nebo 10,43 MJ ME. Jde tedy o významné bílkovinné krmivo s vysokou kvalitou bílkovin.

V krmné dávce dojnic pivovarské mláto podporuje sekreci mléka, neboť se vyznačuje významnými mlékotvornými, tj. sekretorickými účinky. Specifickou vlastností kvalitního pivovarského
15 mláta je pozitivní vliv na bacherové prostředí dojnic a na mikrobiální aktivitu, zejména na tvorbu mikrobiálního proteinu pro dojnice v laktaci.

Z důvodu podléhání rychlé mikrobiální zkáze, zejména v letním období, je asi jedna třetina pivovarského mláta zkrmována už v čerstvém stavu. Čerstvé nekonzervované mláto se vyznačuje poměrně vysokou hodnotou stravitelnosti organické hmoty v obsahu až 64 až 65 % hmotnostních, přičemž ve zkrmitelném stavu vydrží zpravidla nejdéle 48 hodin. Po této době dochází
20 k hlubokým smyslovým, nutričním, ale zejména mikrobiálním změnám způsobených vysokým obsahem dusíkatých látek. Větší část se tak musí konzervovat silážováním. To je však problém, jelikož samotné pivovarské mláto jako bílkovinné krmivo je těžce silážovatelné.

Velký problém při konzervaci čerstvého mláta je nízký obsah sušiny, v průměru 19 až 22 %
25 hmotnostních, způsobující nejen rozsáhlé uvolňování a odtok tekutin ihned po zasilážování, ale má také silný negativní vliv na průběh fermentace a na výslednou kvalitu siláže, jelikož máselným kvašením dochází k rozkladu bílkovin a k velké tvorbě ketogenní kyseliny máselné. Je známo, že z 1 t mláta se uvolní až 170 l silážních tekutin, které způsobují velké ekologické a také ekonomické ztráty. Z těchto důvodů je doporučováno čerstvé mláto lisovat na vyšší obsah sušiny
30 v množství 35 až 40 % hmotnostních, nebo i sušší, což je však energeticky velmi náročné. Nejrozšířenější metodou konzervace čerstvého pivovarského mláta tedy zůstává silážování.

Dynamika tvorby a odtoku šťáv z čerstvého zasilážovaného mláta je odlišná než např. u silážní kukuřice, kde 50 % objemu šťáv odeče do 4 až 6 dnů po zasilážování a zbytek se uvolní do 10 až 12 dnů. Odtok šťáv z pivovarského mláta začíná bezprostředně po zasilážování, kdy po dvou
35 dnech odeče téměř 50 % objemu šťáv, a končí po 20 až 25 dnech. Vzhledem k nízkému obsahu sušiny ve šťávě vytékající z mláta, pohybující se v rozmezí 0,7 až 2,20 % hmotnostních, nejsou zabezpečeny všechny potřebné předpoklady pro zdárný průběh fermentace a bezpečné zajištění likvidace silážních šťáv, které mohou způsobit rozsáhlou kontaminaci životního prostředí, zejména vodních recipientů.

Jiným problémem je složení šťáv pivovarského mláta spočívající v tom, že se ve srovnání se šťávami z jiných šťavnatých krmiv vyznačují odlišným složením a také aciditou. Šťávy z neošetřeneho mláta jsou jen mírně kyselé povahy, a proto u nich v krátké časové periodě, cca do dvou dnů, dochází ke zvýšení hodnoty pH až na 6,87, při současném mikrobiálním znehodnocení.

Cílem technického řešení je představit silážní směs na bázi pivovarského mláta, která by zabránila odtoku silážních šťáv a zvýšila kvalitu a trvanlivost vytvořeného krmiva.
45

Podstata technického řešení

Výše zmíněné nedostatky do značné míry odstraňuje obohacená a stabilizovaná siláž na bázi pivovarského mláta, jehož podstata spočívá v tom, že dále sestává ze sorbentu vlhkosti ze skupiny sladový květ a/nebo pšeničné otruby, přičemž hmotnostní poměr pivovarského mláta k sorbentu vlhkosti je 75:25 až 95:5 % hmotnostních, přičemž siláž dále obsahuje konzervační prostředky.

Ve výhodném provedení je konzervační prostředek na bázi organických kyselin a je v siláži obsažen v množství 3 až 5 litrů/t, přičemž dávka obsahuje 43,5 % objemových kyseliny mravenčí, 10 % objemových kyseliny propionové, 30,9 % objemových mravenčanu amonného a 2,2 % objemových kyseliny benzoové, přičemž zbytek do 100 % objemových tvoří voda.

V jiném výhodném provedení je konzervační prostředek na bázi mikrobiální složky a v siláži obsažen v množství 10 g.t⁻¹, přičemž dávka obsahuje bakterie *Enterococcus faecium* a/nebo *Lactobacillus plantarum* a/nebo *Pediococcus pentosaceus* a/nebo *Lactobacillus lactis* a dále komplex celulolytických enzymů a chemické soli benzoanu sodného.

V jiném výhodném provedení dále obsahuje přídatek benzoanu sodného.

V jiném výhodném provedení je hmotnostní poměr pivovarského mláta k sladovému květu 88:12 hmotnostních.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude dále přiblíženo pomocí výkresů, kde obr. 1 je graf znázorňující průběh dynamiky odtoku silážních šťáv z pivovarnického mláta v závislosti na použité konzervační látce, obr. 2 zobrazuje grafické znázornění procentuálního množství kvasných kyselin v jednotlivých silážích v závislosti na použité konzervační látce a obr. 3 zobrazuje grafické znázornění množství silážních šťáv jednotlivých siláží v závislosti na použité konzervační látce.

Příklad provedení technického řešení

Při řešení výše uvedených problémů bylo provedeno několik pokusů a zjištěno, že tvorbě a odtoku silážních tekutin lze zamezit přidávkou vhodných sorbentů vlhkosti, tj. savých materiálů, jako jsou sladový květ, pšeničné otruby a jiné, přidávané k silážovanému mlátu. Ty mohou po svém homogenním zamíšení zvýšit obsah sušiny až nad 28 % hmotnostních, resp. 30 % hmotnostních, čímž se zabrání zejména úniku silážních tekutin, tedy ztrátě rozpustných živin jako jsou sacharidy, bílkoviny, vitamíny a minerální látky. Přídavek výše uvedeného sorbentu dále zabraňuje možné kontaminaci životního prostředí kyselými silážními šťávami a zlepšuje kvalitu fermentačního procesu. Použití sorbentu při silážování pivovarského mláta je významné a přínosné nejen z pohledu nutričního a dietetického, environmentálního, ale také ekonomického. Výpočet poměru pivovarského mláta a sorbentu musí vždy vycházet ze skutečného obsahu sušiny pivovarského mláta, kterým se liší pivovar od pivovaru.

Příklad 1

Jako sorbent byl použit sladový květ. Ten patří k nejdůležitějším a živinově nejhodnotnějším krmným zbytkům sladovnického průmyslu bílkovinného charakteru. Při sušině okolo 94 % hmotnostních obsahuje v průměru 28 % hmotnostních N-látek, 13 % hmotnostních vlákniny, 9 % hmotnostních škrobu, 11 až 13 % hmotnostních cukrů, 2 % hmotnostních h tuku, 6 až 7 % hmotnostních popele a okolo 40 % hmotnostních bezdusíkatých látek výťažkových. Byla připravena směs s poměrem:

- pivovarské mláto 88 % hmotnostních
- sladový květ 12 % hmotnostních.

Naměřená výsledná sušina směsi přesahuje 30 % hmotnostních, což snižuje tvorbu a odtok silážních tekutin. Nehrozí tím například riziko protržení PE vaku, často způsobené změknutím PE fólie, zabraňuje ekologickým škodám v okolí skladování a podobně.

Příklad 2

- 5 Z ekonomických důvodů způsobených vyšší cenou sladového květu, byly provedeny pokusy o rozšíření hmotnostního poměru ve prospěch pivovarského mláta. Byla připravena směs s poměrem:

- pivovarské mláto 92 % hmotnostních
- sladový květ 8 % hmotnostních.

- 10 Nižší zastoupení sladového květu však vedlo k celkovému snížení obsahu sušiny mírně nad 25 % hmotnostních a následné deformaci PE vaku, jeho zploštění a k riziku zhoršené kvality siláže mláta.

Nezbytnou se však ukazuje konzervace silážováním pomocí účinných konzervačních látek na bázi organických kyselin nebo s obsahem mikrobiálních složek.

- 15 Příklad 3

Do siláže na bázi pivovarského mláta doplněné o sladový květ v poměru 88:12 % hmotnostních, jak tomu bylo v příkladě 1, byl přidán chemický konzervační prostředek na bázi organických kyselin, v tomto případě kyseliny mravenčí, v množství 4 litry/t.

Příklad 4

- 20 Do siláže na bázi pivovarského mláta doplněné o sladový květ v poměru 88:12 % hmotnostních, jak tomu bylo v příkladě 1, byl přidán chemický konzervační prostředek na bázi organických kyselin, v tomto případě kyseliny propionové, v množství 4 litry/t.

- 25 Použití konzervační látky zrychlilo odtok silážních šťáv do pátého resp. desátého dne, což je 83,7 až 94,5 % objemových z celkového množství, přičemž největší množství tekutin ze silážovaného mláta odtékalo v prvních 2 až 8 dnech. To je patrné z grafu na obr. 1.

Příklad 5

- 30 Do siláže na bázi pivovarského mláta doplněné o pšeničné otruby, jako sorbentu vlhkosti, v poměru 88:12 % hmotnostních, byl přidán biochemický konzervační prostředek na bázi mikrobiální složky v množství 10 g.t^{-1} , obsahující jako účinnou látku vybrané kmeny bakterií mléčného kvašení např. *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus* a *Lactobacillus lactis* s celkovou koncentrací mléčných bakterií $7,5 \times 10^{10} \text{ CFU.g}^{-1}$, v kombinaci s komplexem celulolytických enzymů a s benzoanem sodným - soli aromatické kyseliny, tedy mikrobiálním konzervačním prostředkem. Při porovnání s výše uvedenými příklady 3 a 4 je odtok silážních šťáv ještě nižší, což zvyšuje kvalitu silážovaného mláta.

- 35 Příklad 6

- 40 Siláž na bázi pivovarského mláta podle příkladu 5, byla dále doplněna o přídavek soli aromatické kyseliny, v tomto případě benzoan sodný, v množství 6 litrů/t. Bylo zjištěno, že díky své antifungální aktivitě inhibuje rozvoj plísní a přispívá tak k dobrému kvasnému procesu silážovaného mláta, jelikož u šťáv z mláta konzervovaného směsí kyselin dochází k výraznější acidifikaci a hodnota pH se pohybuje v rozmezí 4,35 až 5,03.

- 45 Tyto nebo jim podobné konzervanty přidávané k silážovanému upravenému pivovarskému mlátu s přídavkem sorbentu vlhkosti v množství 8 až 10 % hmotnostních, stimulují průběh mléčného kvašení, které vede nejen ke snížení ztrát a zlepšení kvality fermentačního procesu, ale i zvýšení aerobní stability siláží nebo omezení výskytu a růstu kvasinek a plísní v silážích, tedy zvýšení výživové hodnoty a biologické hodnoty bílkovin.

Obr. 2 představuje grafické vyjádření objemu kyseliny máselné, octové a mléčné v jednotlivých vzorcích zasilážívaného pivovarského mláta s různými příměsmi konzervačních látek. Jako konzervační látka byl použit konzervační prostředek na bázi organických kyselin, v našem případě Kemisil, nebo mikrobiální konzervační prostředek, v našem případě Lactisil, v množstvích 3
5 nebo 6 litrů na jednu tunu zasilážívaného materiálu. Měření bylo provedeno 64 dní po zasiláží-
vání. Z grafu na obr. 2 je zřejmé, že konzervační látky, použité jako příměsi v silážívaném mlá-
tu, ovlivňují obsah kyselin a tím i množství vyprodukovaných silážních šťáv, viz graf na obr. 3.
Nejvhodnějším preparátem pro snížení produkce šťáv se tak jeví mikrobiální konzervační pro-
středek v objemu 4 litry na jednu tunu zasilážívaného materiálu. Při jeho použití bylo vyprodu-
10 kováno pouhých 122 litrů silážních šťáv oproti například 137 litrům při použití chemického kon-
zervačního prostředku v dávce 6 litrů na tunu siláže, viz graf na obr. 3.

Na základě výsledků řady provedených pokusů se ukázala jako neoptimálnější varianta kombi-
nace čerstvého pivovarského mláta se sladovým květem, konzervovaná chemickým prostředkem
na bázi kyseliny mravenčí v množství 43,5 % objemových, kyseliny propionové v množství 10 %
15 objemových, mravenčanu amonného v množství 30,9 % objemových a kyseliny benzoové
v množství 2,2 % objemových, kde zbytek do 100 % objemových tvoří voda.

Tento preparát se aplikuje tryskami přímo do příjmového koše lisu v množství 4 litry na tunu
silážované hmoty. Silážní směs je promíchávána pomocí bagrů a následně plněna do plastových
PE vaků. V průběhu fermentace je pak nezbytné sledovat teplotu a stupeň slisování.

20 Takto prováděná konzervace umožní vhodné celoroční zkrmování pivovarského mláta v silážo-
vaném stavu a slouží ke stabilizaci krmných dávek skotu, zejména dojníc s významným mléko-
tvorným efektem.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Obohacená a stabilizovaná siláž na bázi pivovarského mláta, **v y z n a č u j í c í s e**
25 **t í m**, že dále sestává z přídavku sorbentu vlhkosti, jako jsou sladový květ a/nebo pšeničné
otruby, přičemž poměr pivovarského mláta k sorbentu vlhkosti je 75:25 až 95:5 % hmotnostních,
přičemž siláž dále obsahuje konzervační prostředky.

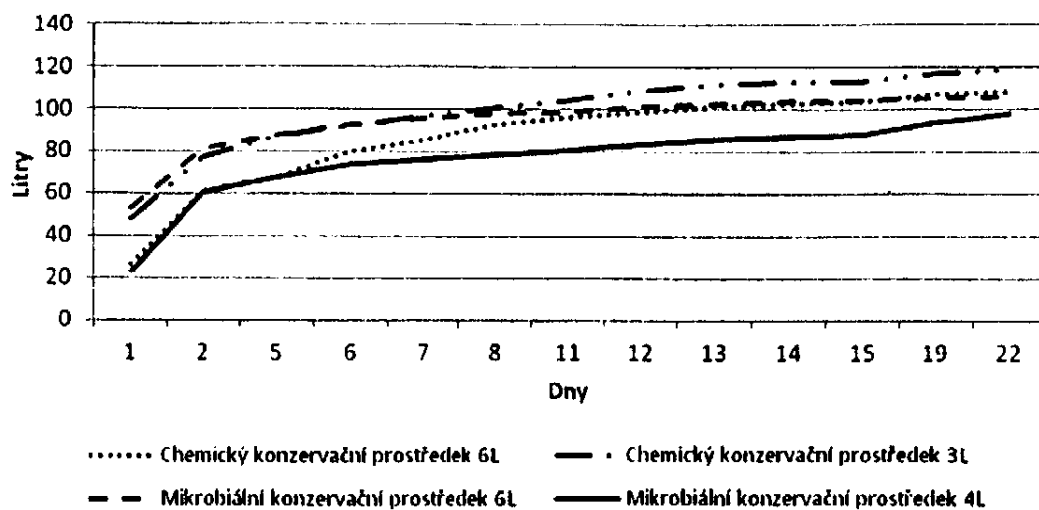
2. Obohacená a stabilizovaná siláž podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že konzer-
vační prostředek je na bázi organických kyselin a v siláži je obsažen v množství 3 až 5 litrů/t,
30 přičemž dávka konzervačního prostředku obsahuje kyselinu mravenčí 43,5 % objemových, kyse-
linu propionovou 10 % objemových, mravenčanu amonný 30,9 % objemových a kyselinu benzo-
ovou 2,2 % objemových, přičemž zbytek do 100 % tvoří voda.

3. Obohacená a stabilizovaná siláž podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že konzer-
vační prostředek je na bázi mikrobiální složky a v siláži je obsažen v množství 10 g.t⁻¹, přičemž
35 dávka obsahuje bakterie Enterococcus faecium a/nebo Lactobacillus plantarum a/nebo Pediococ-
cus pentosaceus a/nebo Lactobacillus lactis a dále komplex celulolytických enzymů a chemické
soli benzoanu sodného.

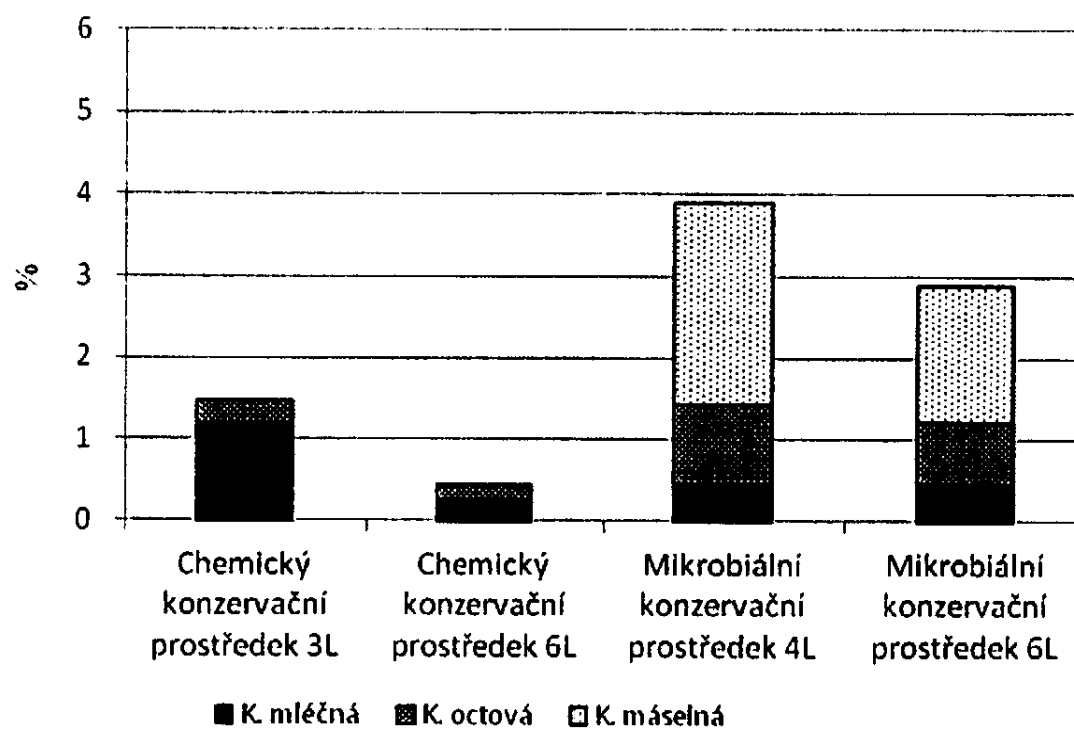
4. Obohacená a stabilizovaná siláž podle nároků 1, 2 nebo 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**,
že dále obsahuje přídavek benzoanu sodného.

40 5. Obohacená a stabilizovaná siláž podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hmot-
nostní poměr pivovarského mláta k sladovému květu je 88:12 % hmotnostních.

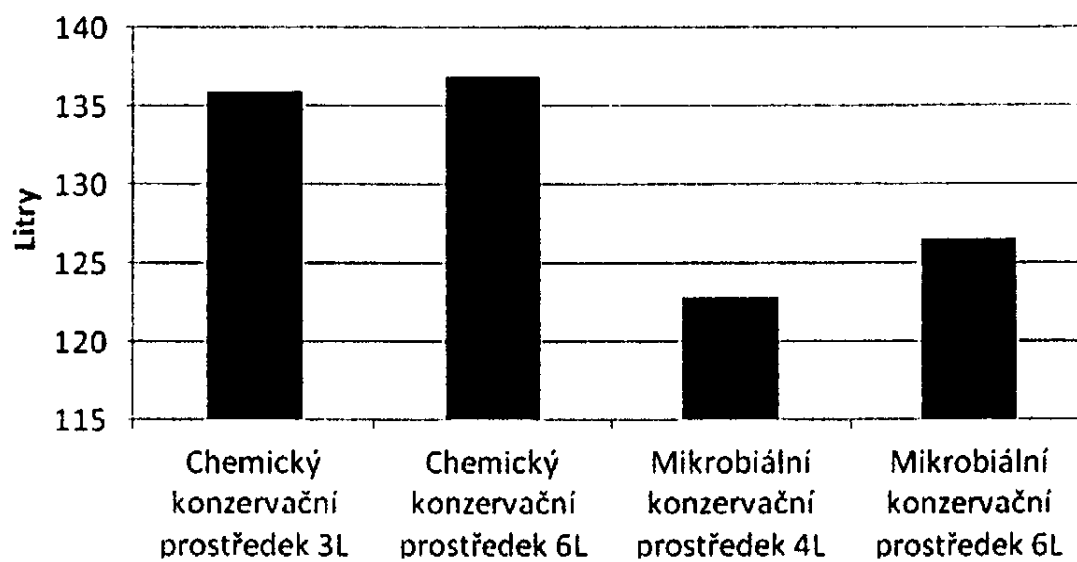
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu
