

Zúžitkovanie kŕmnych datlí a trstinovej melasy na výrobu dusíkatého krmiva v rozvojových krajinách

E. DUDÍKOVÁ

1. Problematika zabezpečenia dostatku potravín v rozvojových krajinách

Výroba a spracovanie potravín patria medzi najdôležitejšie úlohy, ktoré treba zaviesť, rozvinúť a realizovať v rozvojových krajinách. Mnohé možné zdroje potravín a surovín sa dostatočne nevyužívajú, pretože chýba rozvinutý potravinársky priemysel a iné pomocné odvetvia. Obyvateľstvo rozvojových krajín je zásobované predovšetkým potravinami rýchlo podliehajúcimi skaze, a to len počas zberu. Základným spôsobom, ako znížiť, resp. odstrániť nedostatok potravín v čase mimo sezóny je jednoduché konzervovanie zásob potravín, ktoré sa už vyprodukovali. Zastaralé a nedostatočné spôsoby skladovania, spracovania a transportu potravín zapríčiňujú nesmierne veľké straty všade na svete a najmä v rozvojových krajinách. Priemer strát na potravinárskych surovinách je okolo 20 %, pri zelenine a ovocí až 40 %, 10 % všetkého obilia, lúštenin a olejových semien je zničené škodcami. Úchova potravín v týchto krajinách je ďaleko za modernou technológiou používanou v rozvinutých krajinách. Okrem toho sa v malých konzervárňach často vyrábajú len drahé luxusné výrobky, takže nepomáhajú riešiť domácu situáciu v zásobovaní širokých vrstiev obyvateľstva.

V rozvojových krajinách, kde sa populácia rýchlo zväčšuje, podvýživa vzrastá ešte rýchlejšie. Výroba potravín klesá ročne asi o 4–5 % na hlavu. Zvyšujúca sa produkcia potravín nestačí držať krok so vzrastajúcou populáciou. V rozvojových krajinách všeobecne je nedostatok ornej pôdy a pestovanie lacných potravín (ako pšenica, ryža, prípadne krmivá) na obmedzenej ornej pôde je neekonomické. Prednostne sa dá pôda použiť na pestovanie plodín bohatých na bielkoviny, ktoré sa môžu spracovať na bielkovinové koncentráty pre priamy ľudský konzum, pretože nedostatok potravín sa prejavuje predovšetkým u potravín obsahujúcich bielkoviny. Nutnosť zvýšiť obsah bielkovín v strave rozvojových krajín je jednou z najdôležitejších úloh poľnohospodárstva a potravinárskeho priemyslu. Pre dodržanie zdravých výživovacích podmienok potrebuje človek asi 54 gramov bielkovín denne. Menej ako 15 g bielkovín na deň sa už považuje za nedostatočné, pritom asi 60 % všetkého obyvateľstva na svete patrí do tejto skupiny. Rozvojové krajiny môžu zvýšiť obsah bielkovín v domácej strave:

a) pestovaním a spracovaním plodín bohatých na bielkoviny (napr. soja) na výrobky, ktoré možno zaradiť priamo do ľudskej výživy,

b) zvýšením výťažnosti bielkovinových plodín aplikáciou umelých dusíkatých hnojív,

c) výrobou živočíšnych bielkovín chovom hospodárskych zvierat,

d) špeciálnou fermentáciou uhľohydrátov a uhľovodíkov na krmivá.

2. Dusíkaté krmivá vo výžive dobytka

Z uvedených smerov sme sa v našej práci zamerali v podstate na problém zabezpečovania živočíšnych bielkovín formou výroby dusíkatých krmív z prístupných domácich surovín. Dusíkaté krmivá sa môžu používať vo výkrme hovädzieho dobytka namiesto bielkovinových krmív (ako napr. lucerka), ktorých pestovanie je už z uvedených dôvodov obmedzenej ornej plochy a striedajúcich sa dlhých suchých ročných období v rozvojových krajinách neekonomické, resp. nemožné.

Takými surovinami, ktoré sa v rozvojových krajinách ešte dostatočne nevyužívajú, sú aj krmné datle a trstinová melasa. Tieto suroviny sú vlastne odpadom pri triedení datlí, resp. vedľajším produktom pri výrobe trstinového cukru. Svetová produkcia datlí sa neprestajne zvyšuje a len asi 20 % datlí je určených na export, zatiaľ čo zostávajúca časť ostáva v produkčnej krajine väčšinou úplne nevyužitá. Najväčšia produkcia datlí je v krajinách Blízkeho a Stredného východu, z nich je na prvom mieste Irak. Väčšia časť datlí sa používa nespracovaná ako potravina alebo krmivo. Časť slúži ako surovina pre kvasný priemysel alebo sa spracúva na cukrový sirup (Dibbes), ktorý je vhodný na výrobu nápojov, marmelád a cukroviniek.

Využitie trstinovej melasy na výrobu dusíkatého krmiva prichádza do úvahy predovšetkým v krajinách Strednej Ameriky a Severnej Afriky, kde sa cukrová trstina často pestuje vedľa kukurice, ktorej siláž je najvhodnejšia ako objemové krmivo do kŕmnej zmesi.

Tieto suroviny sa dovážajú aj do ČSSR, avšak ako typické uhľohydrátové krmivá nie sú veľmi vítané. Prieskumom patentovej dokumentácie sa ukázala ako výhodná možnosť spracovanie týchto surovín fermentačnou cestou na dusíkaté krmivo. Získaný produkt obsahuje mliečnan amónny a je vhodnou zložkou krmiva pre prežúvavce.

Doterajšie poznatky o trávení a bachorovom metabolizme prežúvavcov ukazujú, že dospelé zvieratá nepotrebujú na zabezpečenie svojich životných funkcií nevyhnutne prívod kŕmnych bielkovín. Prežúvavcom stačí dodávať len dusíkaté látky nebielkovinnej povahy (močovina, amónne soli) ako jediný zdroj dusíka, z ktorého bachorové mikroorganizmy vytvárajú bielkoviny vlastného tela, ktoré sú v ďalšom procese trávenia využívané zvieratom. Je však nezbytné privádzať určité množstvo glycidov, potrebné ako energetický zdroj pre bachorovú mikroflóru pri utilizácii dusíka a tiež ako energetický zdroj pre metabolizmus zvierata. Treba tiež dodávať dostatočné množstvo minerálnych látok, vitamínov a tukov.

Prof. A. I. Virtanen, nositeľ Nobelovej ceny, preukázal jednoznačne svojimi pokusmi s dojnícami, že dojnice sú schopné využívať dusík močoviny a amónnych solí ako jediného zdroja dusíkatých látok nielen pre záchovu, ale aj pre produkčnú dávku cca 4000 l mlieka za rok. Dalej dokázal, že pri skrmovaní

krmív chudobných na bielkoviny môže sa hlavný podiel bielkovín kryť dusíkom močoviny. Vnesením 20 % stráviteľných dusíkatých látok rastlinného pôvodu do krmnej dávky, v ktorej močovina kryje ostávajúce nároky na dusíkaté látky, je možné dosiahnuť zvýšenie produkcie mlieka na 5000 l za rok, vnesením 30 % sa môže dosiahnuť úžitkovosť 5500–6000 l.

Dusíkaté nebielkovinné krmivá sa skrmujú predovšetkým spolu s objemovými krmivami. V zahraničí aj u nás sa preukázalo, že pre aplikáciu dusíkatých krmív je najvýhodnejšie zavedenie monodiét do výkrmu prežúvavcov. Monodiéty predstavujú zjednodušenú krmovinovú základňu orientovanú na jednu plodinu a vedú k rozšíreniu veľkovýrebného systému. U nás sa ako objemové krmivo najlepšie osvedčila kukuričná siláž, s úspechom sa aj použili menej kvalitné sená. Táto skutočnosť je významná predovšetkým pre rozvojové krajiny, nachádzajúce sa v kukuričnej oblasti. V tropických oblastiach predstavuje veľmi vhodné krmivo cukrová trstina, ktorá dáva vyššie výnosy ako ktorákoľvek kultúrna plodina. Rastliny s vysokým obsahom škrobu, ako napr. sladké zemiaky a maniok, dávajú v tropických podmienkach tiež dobré výnosy. Ako vhodné krmivo môže tiež slúžiť palma datľová.

Pri návrhu riešení nového spôsobu spracovania krmných datlí a trstinovej melasy sa vychádzalo z československého patentu č. 131 101 „Spôsob výroby fermentovaných additívnych krmovín“, ktorého predmetom je výroba dusíkatého krmiva z repnej melasy a iných domácich surovín. Podľa tohto spôsobu výroby sa skvasiteľné latky povahy glycidov zriedia a anaerobne fermentujú čistou kultúrou mliečnych baktérií pri súčasnej neutralizácii vznikajúcej kyseliny mliečnej čpavkom. Uvedené krmivo je tekutá zmes, ktorá okrem mliečnanu amónneho, zvyšných cukrov, ostatných zložiek melasy a živín obsahuje aj živú biomasu mliečnych baktérií. Zariadenie na výrobu dusíkatého krmiva je pomerne jednoduché a nenáročné, dôležité sú však nároky na spoľahlivosť obsluhy.

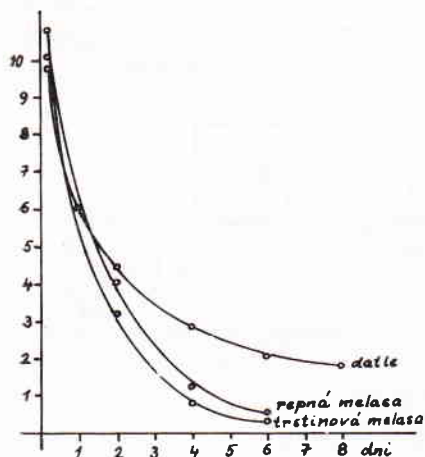
3. Výsledky pokusov

Účelom celého radu fermentačných pokusov bolo overiť možnosť použitia krmných datlí a trstinovej melasy na výrobu krmiva podľa uvedeného patentu a nájsť najoptimálnejšie podmienky priebehu fermentačného procesu. Zápary sa pripravili:

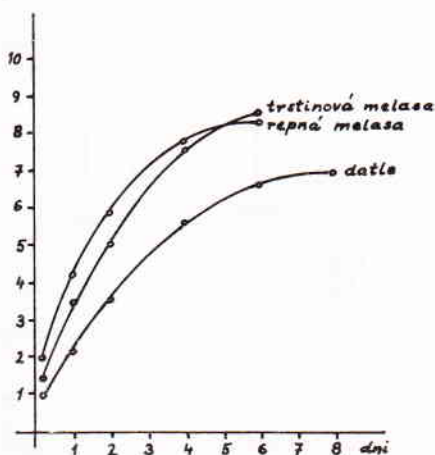
a) rozvarením vypočítaného a odváženého množstva krmných datlí a pretretím cez sito,

b) zriedením odváženého množstva melasy.

Potrebná začiatková koncentrácia cukrov (10–14 °Bg) sa upraví riedením vodou. Pridajú sa prísady (väčšinou: diamonfosfát 2 g/l; síran horečnatý 0,25 g/l; biomin 0,1 g/l;) a roztok sa sterilizoval varom 20–30 minút. Po ochladení na 50 °C sa pridal sladový kvet v množstve 3–7 g/l a inokulum. Ako inokulum sa používala trojdňová melasová zápara v množstve 10 % objemových, produkčný mikroorganizmus *Lactobacillus delbrücki*. Podľa potreby sa pH roztoku upraví na 6,6. Fermentácia prebiehala v termostate pri teplote 50 °C, vznikajúca kyselina mliečna sa 2–3-krát denne neutralizovala roztokom čpavku na pH 6,9. Počas fermentačného pokusu sa sledoval úbytok celkových cukrov a prírastok dusíkatých látok. Priebeh fermentácií je graficky znázornený na obr. 1 a 2.



O br. 1. Ubytok celkových cukrov (g/100 ml)



O br. 2. Obsah dusíkatých látok (g/100 ml)

Paralelne sa sledoval fermentačný proces záparý z kŕmnych datlí a trstinovej melasy v porovnaní so záparou z repnej melasy. Ukázalo sa:

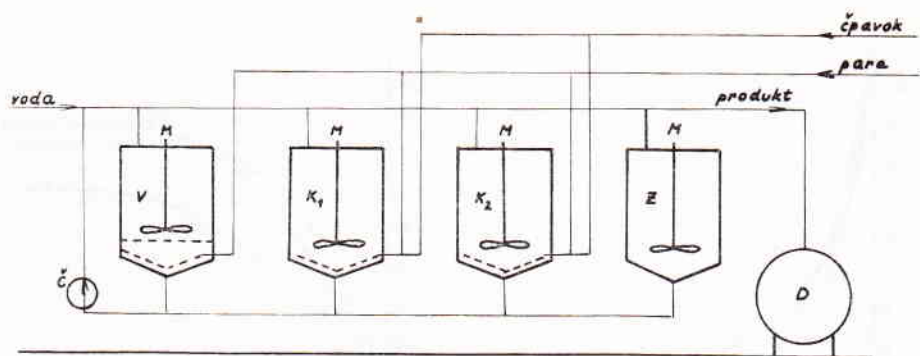
a) kvasenie záparý z kŕmnych datlí prebiehalo o niečo pomalšie ako záparý z repnej melasy a tiež výsledný obsah dusíkatých látok je o niečo nižší. Najvhodnejšia začiatková koncentrácia záparý je 12 °Bg. Overilo sa, že je možné spracúvať kŕmne datle týmto spôsobom, a prišlo sa aj k poloprevádzkovému odskúšaní výroby,

b) kvasenie záparý z trstinovej melasy prebieha dokonca o niečo rýchlejšie a intenzívnejšie ako u záparý z repnej melasy. Trstinovú melasu možno použiť rovnako úspešne na výrobu dusíkatého kŕmiva ako repnú melasu za tých istých podmienok.

4. Výrobné zariadenie a technologický postup

Zariadenie je pomerne jednoduché a u nás sa adaptovalo z vyradených výrobní kvasničných kŕmív. Pozostáva z dvoch kvasných kadí a jednej zásobnej kade na hotový produkt, z varáku na kŕmne datle, zo zásobníka na melasu a cisterny na čpavok. Nádoby sú prepojené armatúrou pre prívod pary, vody a čpavku. Na cirkuláciu záparý slúži armatúra s obežným čerpadlom poháňaným elektromotorom. Kvasná kaďa je valcovitá nádoba s kužeľovým dnom o obsahu 60, 80, 100 alebo 140 hl. Je zhotovená z oceleového plechu a opatrená miešadlom. Varák je upravená Laverova škrobárenská miešačka, ktorá má nad dnom navarenú sitovú plechovú prepážku a na odstraňovanie kôstok vyrezaný zatvárateľný otvor nad sieťovinou. Schéma zariadenia je na obr. 3.

Kapacita zariadenia závisí od počtu kŕmených kusov dobytky. Predpokladá sa potreba 3–5 l kŕmiva na kus a deň. Pre podmienky výkrmu dobytky u nás možno považovať ako optimálnu kapacitu pri individuálnej výrobe 2×80 hl až 2×100 hl kvasný priestor. Pri menšom počte kusov dobytky ako 350 kusov sa výroba stáva nerentabilná pre vysoké režijné a mzdové náklady.



K_1, K_2 - kvasné kade

V - varák

Z - zásobník

M - miešadlá

Č - obežné čerpadlo

D - dopravník na produkt

Obr. 3. Schéma zariadenia

Príprava zápary: a) z kŕmnych datlí — do varáku sa napustí do polovice voda tak, aby hladina bola nad sitom a nasypú odvážené datle. Varia sa parou 1,5 hodiny a miešaním sa obnažia kôstky. Sladká zápara sa zo spodnej časti varáku odčerpá do I. fermentačnej kade. Kôstky sa premyjú vodou a vyberú otvorom.

b) z trstinovej melasy — do zohriatej časti vody v I. fermentačnej kadi sa za stáleho miešania pridá melasa. Ďalší postup je rovnaký: pridajú sa živiny okrem sladového kvetu a roztok sa sterilizuje varom 10–20 minút. Potom sa pridaním vody upravi teplota na 50 °C; hustota roztoku má byť 12–14 °Bg. Do takto pripravenej zápary sa pridá sladový kvet a zákvas v množstve 10 % objemu kvasnej kade. Pretože by nebolo hospodárne zriaďovať pri výrobných propagačných staniciach, vyrába sa zákvas centrálny a ďalej sa používa ako zákvas dobre kvasiaca trojdňová zápara. Acidita roztoku sa upravi na pH 6,7. Podľa priebehu kvasenia kontrolovaného pH-papierikmi neutralizuje sa plynným čpavkom, pričom sa súčasne zápara premiešava. Tretí deň sa pripraví II. fermentačná kaď so sladkou záparou, do ktorej sa odčerpá 10 % zápary z I. kade ako zákvas. Za 6 dní je proces v I. kadi ukončený a hotový produkt sa odčerpá do zásobníku, z ktorého sa odoberá na kŕmenie.

Súhrn

V rozvojových krajinách pri súčasnej populačnej explózii je vzrast hladu rýchlejší ako vzrast výroby potravín. Nedostatok potravín sa prejavuje predovšetkým u bielkovinových potravín. Príspevkom v prospech zvýšenia výroby bielkovinových potravín je výroba mäsa a mlieka pri používaní nebielkovinových dusíkatých krmív na výkrm prežúvavcov. Ako suroviny na výrobu dusíkatých krmív sú vhodné v rozvojových krajinách dostatočne nevyužívané odpady a vedľajšie produkty, napríklad kŕmne datle a trstinová melasa, ktoré sa týmto spôsobom zhodnotia. Princípom výroby je mliečna fermentácia zápary z týchto surovín a neutralizácia vznikajúcej kyseliny mliečnej amoniakom na

mliečnan amónny. Produkt je tekutá zmes, ktorá sa skrmuje spolu s objemovými krmivami, ako napr. kukuričná siláž, cukrová trstina, palma datľová, maniok a pod. Výrobné zariadenie je jednoduché a nenákladné.

Literatúra

1. UNIDO: Sectoral Studies Prepared for the Symposium the Food Processing Industries, 1967.
2. Virtanen A. I., Nové názory na výživu skotu. Biologizace a chemizace výživy zvířat, 3, 1968.
3. Kóňa E., Metabolizmus v bachoru a trávení přežvýkavců krmných purifikovanými dietami. Biologizace a chemizace výživy zvířat, 4, 1968.
4. Raško A., Uplatnenie výsledkov základného konzervárenského výskumu pre špeciálne úpravy potravinárskej technológie za sfažených klimatických podmienok. Záverečná správa ÚVÚPP, 1968.

Использование кормовых фиников и тростниковой патоки для производства азотного корма в развивающихся странах

Выводы

В развивающихся странах в современной популяционной эксплозии нарастание города быстрее, чем подъем продукции пищевых продуктов. Недостаток пищевых продуктов сказывается в первую очередь у белков. Ценным вкладом для повышения продукции белковых пищевых продуктов является продукция мяса и молока при употреблении небелковых азотных кормов для откорма жвачных животных. Подходящим сырьем для производства азотных кормов в развивающихся странах являются недостаточно утилизированные отбросы и побочные продукты, например кормовые финики и тростниковая патока, которые таким образом утилизируются. Принципом продукции является молочная ферментация запарки этого сырья и нейтрализация образовавшейся молочной кислоты при помощи аммиака на молочный аммоний. Продукт представляет собой жидкую смесь, которую скормливают вместе с емкими кормами как например: кукурузный силос, сахарный тростник, финиковая пальма, маниок и т. п. Оборудование производства просто и недорого обходится.

The utilization of fodder-dates and sugar-cane mollasses for the production of nitric food in the developing countries

Summary

By reason of the recent population explosion in developing countries, the rate of growth of starvation is greater than the increase in the production of food. The food shortage is in the first place significant in the proteinic food-stuffs. A contribution towards raising the production of proteinic food is the production of meat and milk by utilizing non-proteinic nitric fodder for the feeding of ruminants. Suitable raw-materials for the production of nitric food in developing countries are, for instance, fodder-dates and sugar-cane mollasses, utilizable in this way. This production is based on the principle of the milky fermentation of the mash composed of this raw-material and the neutralization of the emerging lactic acid with ammonia into ammonia lactate. The product is a liquid compound fed together with bulky fodder, as for instance maize silage, sugar-cane, date-palm, maniok, and so on. The apparatus for production is simple and inexpensive.