

Ingredencie v cereálnej technológii a ich použitie

L. DODOK — E. MÓROVÁ

Obilniny a výrobky z nich vyrobené sú v ľudskej výžive dôležitou zložkou potravy. Súčasná veda o potravinách sa intenzívne zaoberá zlepšením skladby pekárenských výrobkov z hľadiska zvýšenia niektorých nedostatkových látok. Ide o sústredené úsilie, ktorého cieľom je podstatne zvýšiť kvalitu pekárenských výrobkov [1].

Súčasná predstava o racionálnej výžive predpokladajú reguláciu bielkovín, sacharidov, tukov, vitamínov a minerálnych látok v ľudskom organizme na potrebnú hladinu. Pritom nie sú dôležité iba absolútne množstvá jednotlivých nezameniteľných faktorov, ale predovšetkým ich stav, prípadne stupeň nabúrania [2].

Prudké zmeny v pekárenskej technológii sú založené aj na jej chemizácii, ktorá spočíva v zavádzaní rozličných prísad do múky alebo cesta. Aplikácia najnovších poznatkov vedy na tomto úseku sa premieta dnes už do stoviek rozmanitých látok a zmesí. V ostatnom čase vyplynula aj z úsilia nahradiť doterajšie mechanické spracovanie cesta chemickými metódami. Význam použitia prísad v pekárstve môže byť viacúčelový. Predovšetkým je to zvyšovanie nutričnej hodnoty výrobkov fortifikáciou alebo reštitúciou, ďalej je to úsilie zlepšiť senzorické vlastnosti a ostatné akostné ukazovatele výrobkov, zlepšiť technologický proces a iné. Často medzi nimi nemožno určiť presné rozhranie, pretože ingrediencie sa svojimi účinkami prekrývajú. Látky, ktoré sa používajú napr. na zabezpečenie niektorej nutrične významnej zložky, môžu mať vplyv i na chuť, vôňu, kvalitu striedky, objem výrobkov a pod. Mnohé ingrediencie sa používajú vo vzájomnej kombinácii. Zo stránky ich chemického pôsobenia ide o látky oxidačné alebo redukčné. Podľa funkcie pôsobenia sú to napr. rozličné aktívatory biochemických procesov, povrchovo aktívnych látok a iné. Niektoré z nich vystupujú pod obchodnými názvami, mnohé z nich sú výrobnými tajomstvami. Z veľkého počtu týchto prísad by sme chceli poukázať iba na niektoré najpoužívanejšie.

Z viacerých možných hľadísk charakterizujú ingrediencie Dodok a Studnický [3], ktorí použili rozdelenie podľa účelu použitia: *úprava nutričnej alebo energetickej hodnoty*.

Fortifikácia, príp. reštitúcia múk sa realizuje prídavkom niektorých minerál-

nych látok vo forme ich solí (vápnik, železo), aminokyselín, najmä lyzínu a ostatných esenciálnych aminokyselín, bielkovín a vitamínov. Pri tejto príležitosti chceme poukázať na účinnosť kyseliny askorbovej, ktorá v tomto prípade nepôsobí ako nutričný faktor, ale jej úloha spočíva v oxidačnom účinku na lepok. Jej pôsobením sa zvyšuje v ceste odpor a znižuje sa ťažnosť. Veľký význam má táto kyselina pri moderných skrátených procesoch výroby chleba (Chorleywoodsky a pod.). Oxidačný charakter majú aj bromičnany, jodičnany, benzoylperoxid a iné. Nutričnú alebo energetickú hodnotu možno zvýšiť použitím ďalších surovín bohatých na dôležité zložky. Sú to napr. zdroje bielkovín, ako mlieko a jeho produkty, kazeín, rybia múčka, strukoviny, semená repky, bavlíka, pohanky, slnečnice a iné. Ďalej sú to rozličné druhy rias (niektoré však sú vylúčené z používania pre podozrenie, že obsahujú karcinogénne látky).

Pretože táto skupina zahŕňa prevažne suroviny rastlinného pôvodu, žiada sa tu pripomenúť, že bude záležať i od genetického ovplyvnenia suroviny žiadaným smerom a síce vo vyhovujúcej skladbe nutrične významných zložiek, ako aminokyselín a pod.

Ďalšiu skupinu tvoria *špeciálne výrobky pre chorých*. V tejto oblasti sa už i u nás realizujú viaceré produkty, ale ešte nie sú v uspokojujúcom štádiu. Výskum a technológia zostávajú chorým ešte veľa dlžné.

Ako sme uviedli, *zlepšenie senzorických vlastností* zabezpečujú už niektoré predchádzajúce suroviny (napr. mlieko a mliečne produkty). Na zlepšenie farby kôrky sa používajú rozličné ovocné sirupy, na zlepšenie chuti a vône organické kyseliny (octová, mliečna, propiónová, fumarová, jablčná), niektoré aromatické semená a rozličné syntetické aromatické látky.

Zlepšenie ostatných kvalitatívnych ukazovateľov (objem, vzhľad, pórovitosť) zabezpečujú aj temer všetky z doteraz uvedených ingrediencií. Táto skupina však zahŕňa i početné syntetické chemické prostriedky, ktoré nie sú u nás povolené a v zahraničí boli mnohé z nich zakázané. Z používaných sú to okrem iných napr. kyselina jódoctová (zväčšuje objem), kyselina citrónová, vínna, natívne a tepelne upravené škroby, príp. niektoré deriváty škrobu.

V úzkom spojení zlepšenia kvality finálneho produktu je ďalšia skupina ingrediencií zabezpečujúcich *racionalizáciu technologických procesov*. Z prostriedkov na urýchlenie a zjednodušenie výroby cesta sa používajú už spomínaná kyselina askorbová, bromičnan a jodičnan draselný, L-cysteín.

Predĺženie trvanlivosti výrobkov je dlhodobou požiadavkou spotrebiteľov a aktuálnym problémom i v súčasnosti. Na to sa dajú úspešne používať viaceré prídavky, ako napr. enzymatické preparáty, rozličné povrchovo aktívne látky, propionát vápenatý, sorbát draselný a iné.

K týmto možno pridať *konzervačné metódy*, pri ktorých sa používajú niektoré enzýmy, kyselina sorbová, prípravky na báze kyseliny propiónovej, glycerín monostearát, sorbyl palmitát (jeho účinkom sa spomaľuje tvorba toxických aflatoxínov).

Medzi *ostatné* možno zaradiť tie, ktoré sú osobitnou zložkou receptúry niektorých výrobkov: sušený paradajkový pretlak, rozličné druhy zeleniny, šunka, prídavky medu a iné.

Pri tejto príležitosti treba pripomenúť, že ojedinele sú i moderné postupy príčinou zhoršenia niektorých senzorických vlastností výrobku. Často dobrá myšlienka sa však vždy vhodne nevyužíva.

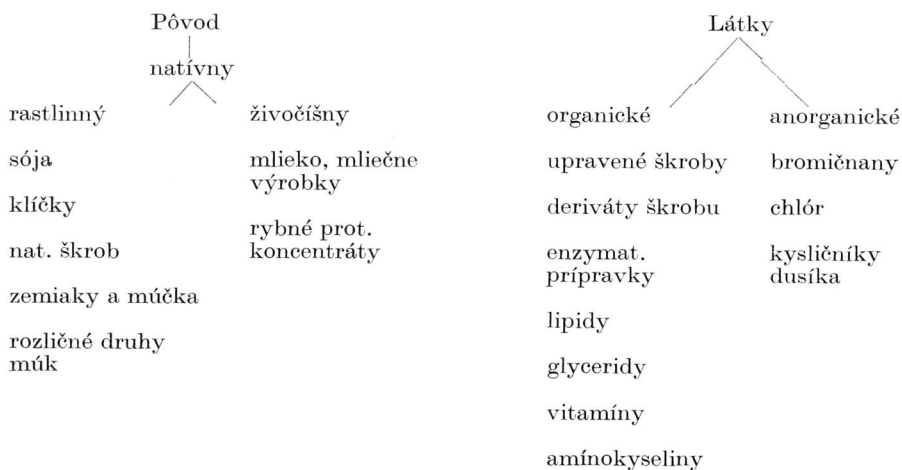
Mnohé prísady sa používajú vo veľmi malých množstvách, preto ich dávkovaniu treba venovať veľkú pozornosť. Dávkovanie ingrediencií v zahraničí sa už riadi samočinnými počítačmi, ktoré sú súčasťou vysokoautomatizovaného systému skladovaných surovín. Dávkovanie sa má realizovať presne podľa predpisov a samozrejme pri zachovaní ich štandardnej kvality. Použitie prísad v preexponovaných množstvách, neodborné manipulovanie a iné nepriaznivé vplyvy sú potom dôsledkom toho, že výrobok z viacerých hľadísk nevyhovuje svojou kvalitou. Pritom nadmerná fortifikácia môže narušiť aj biochemizmus ľudského organizmu. Preto sa používanie prísad v potravinárstve upravuje zákonom. Nemožno sa riadiť sebeckými záujmami akéhokoľvek zvýhodnenia technologického procesu, príp. príťažlivosti finálneho produktu z konkurenčného hľadiska.

Používanie ingrediencií v dnešnom stave v celosvetovom meradle sa stáva už nielen vecou chémie, lekárskej vedy, pracovníkov výživy, ale je aj vecou svedomia. Konkurenčný boj môže niekedy zaslepeno viesť k opačným zámerom i proti samému človeku, zviest' zo správneho smeru pôvodný zámer zlepšenia kvality na úkor iných hodnôt zdravia.

Pracovníci v oblasti výživy sa v súčasnosti stále viac zaujímajú o využitie prirodzených biologicky nutričných zdrojov výživy, ktoré nie sú poznačené umelými pestovateľskými zásahmi.

Ako sme už uviedli, množstvo rozličných zlepšujúcich prípravkov používaných v pekárstve je veľké. Preto i rozdelenie na jednotlivé skupiny je pomerne obťažné. Treba brať do úvahy predovšetkým charakter samej látky, jej zdroj a konečne fázu výroby cereálneho produktu, do ktorej sa látka pridávala.

Rozdelenie jednotlivých ingrediencií môžeme voľiť aj podľa zdroja, z ktorého sa získali, ďalej podľa charakteru, či ide o látku anorganickú alebo organickú a podľa príslušnosti k základným skupinám, napr. glyceridy alebo bromičnany a pod. Toto hrubé rozdelenie je na obr. 1. Neuádzame všetky známe a používané látky, ale najmä tie, ktoré sa získavajú úpravou (chemickou, fyzikálnou a i.) prirodzených zdrojov.



Cereálne výrobky nutrične obohatené

V súčasnosti je všeobecne známy a uznávaný spôsob zvyšovania hladiny bielkovín v cereálnych výrobkoch. Na zvýšenie nutričnej hodnoty v cereáliách, ktoré by odpovedali najdôležitejším požiadavkám z hľadiska fyziológie výživy, zamerali sme sa najmä na ingrediencie z prirodzených zdrojov, ktoré sú zo zdravotníckeho i nutričného hľadiska vítanejšie. Možno nimi dosiahnuť aj niekoľko cieľov naraz, napr. zvýšiť nutričnú hodnotu, doplniť hladinu niektorých stopových prvkov alebo vitamínov, zlepšiť štruktúru cesta alebo ovplyvniť chuťové, prípadne aj aromatické vlastnosti výrobkov.

Ingrediencie použité na zvýšenie obsahu proteínov v cereáliách sme rozdelili na dve hlavné skupiny, ktoré sú výdatným zdrojom bielkovín. Jednu predstavujú *mliečne* proteíny, ktoré reprezentuje sušené odstredené mlieko, sušená srvátka, kazeinát sodný a čerstvý jogurt.

Ďalšiu skupinu s vysokým obsahom proteínu tvoria *nekonvenčné prídavky*: sója, sójová múčka, sójové boby, kukuričná múka, zeín-kukuričný proteín, pšeničné klíčky, koncentráty z vodných rias, rybne proteínové koncentráty, slnečnica, ovos, cirok, strukoviny a pod.

Ekonomický význam využitia ingrediencií rastlinného a živočíšneho pôvodu vystupuje do popredia najmä vtedy, keď ide o látky, ktoré sú vedľajším produktom pri niektorej potravinárskej výrobe. Použitie týchto surovín v pekárenstve znamená okrem zlepšenia faktorov kvality výrobkov aj značný ekonomický efekt.

Mlieko a mliečne výrobky

Jedným zo spôsobov zlepšenia kvality a zvýšenia nutričnej hodnoty cereálnych výrobkov je použitie mlieka, príp. určitých mliečnych produktov pri jeho výrobe. Prehľad niektorých, ako aj ich chemické zloženie je v tab. 1 [4].

Z uvedenej tabuľky možno usúdiť, ktoré z týchto surovín by bolo najúčelnejšie používať ako prísadu pri výrobe týchto produktov z hľadiska ich energetickej hodnoty a chemického zloženia. Avšak používanie týchto látok je úzko späté s ich cenou.

Prísada sušeného mlieka spôsobuje, že múka sa zdá „silnejšia“ a stabilita cesta sa zvyšuje. Okrem toho chlieb, ktorý bol náchylný k nitkovitosti po pridaní sušeného odstredeného mlieka získal prirodzenú odolnosť voči mikroorganizmom, špeciálne voči *Bacillus mesentericus*.

Sušené odstredené mlieko obsahuje všetky zložky pôvodného mlieka, okrem tuku. Je bohaté na vápnik (112 mg%), bielkoviny sú zastúpené predovšetkým kazeínom. Sušené odstredené mlieko obsahuje i vitamíny A, D, B₂ [5]. Prídavky sušeného mlieka sú rozličné v rozmedzí od 3 do 10% na hmotnosť múky [6]. Ako uvádzajú poľskí autori [7, 8], 2% prídavok sušeného odstredeného mlieka sa ukázal najvýhodnejší z hľadiska organoleptických vlastností a nutričnej hodnoty výrobkov.

Ďalším produktom, vedľajším v mliekárenskej výrobe, ale v posledných rokoch veľmi používaným v pekárenstve je srvátka. Používa sa najmä sušená alebo kyslá.

Chemické zloženie srvátky je podmienené druhom syra, z ktorého pochádza. Tak napr. kyslá srvátka obsahuje väčšie množstvo popola ako sladká, a to podľa niektorých autorov až 14% oproti 8% na 100 dielov sušiny.

Tabuľka 1. Obsah výživných hodnôt v 100 g potraviny

Potravina	Kalórie (cal)	Voda (g)	Bielkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Popol (g)	Vápnik (mg)	Fosfor (mg)	Železo (mg)	A (m.j.)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	P—P (mg)
mlieko kravské plnotučné	66	87,4	3,3	3,8	4,7	0,7	120	93	0,10	150	0,040	0,150	0,10
mlieko kravské egal. 2 % tuku	48	89,7	3,2	2,0	4,4	0,7	112	101	0,10	110	0,040	0,060	0,10
mlieko kravské odstredené	35	90,6	3,7	.	4,9	0,7	110	80	0,10	—	0,030	0,060	0,10
mlieko sušené	424	4,0	31,8	13,6	44,0	6,6	1192	845	0,60	500	0,400	2,320	0,70
mlieko odstredené sušené	362	3,5	35,6	1,0	52,0	7,9	1300	1030	0,60	40	0,350	1,960	0,10
srvátka	22	93,9	0,7	0,1	4,8	0,5	51	51	0,10	40	0,020	0,030	0,10

Sušená srvátka obohacuje chlieb o proteíny, zlepšuje skladbu aminokyselín (lyzín, treonín), zvyšuje obsah mineráliev v chlebe a vitamínov. Sledovali sa organoleptické zmeny počas skladovania. Asi 65% laktózy v srvátke umožňuje udržať čerstvosť a zlepšuje celkový vzhľad chleba i jeho chuť.

Prídavok srvátky, najlepšie kyslej, dovoľuje zavádzať rýchle spôsoby výroby za použitia disperzných zmesí. Napr. pri skúškach s pšeničným pečivom sa trojnásobne skrátil výrobný cyklus, došlo k priestorovým úsporám pri výrobe a zmenšili sa mechanické a technologické straty.

Srvátka podľa údajov v literatúre nemá záporný vplyv na kvalitu výrobkov. Proteíny srvátky zvyšujú výťažnosť výrobku. Neovplyvňujú sa pritom podstatne jeho fyzikálne vlastnosti [9, 10].

Ako surovinový zdroj niektorých dôležitých zložiek slúži srvátka pri výrobe mliečného cukru, ktorý sa používa vo veľkom množstve napr. v detskej výžive. Má dietetický účinok, zvyšuje absorpciu vápnika a fosforu a iné.

Pre fortifikáciu pekárenských výrobkov sa vyrobil špeciálny srvátkový koncentrát o obsahu 30% bielkovín. Jeho použitím sa dosiahne zlepšenie krehkosti. Tento prípravok obsahuje laktalbumín, ktorý napr. zlepšuje šľahateľnosť.

Použitie srvátky v pekárenstve býva často spojené s prídavkom iných zlepšovadiel, ako napr. rozličných minerálnych látok, kukuričnej alebo sójovej múky, cysteínu, bromičnanu draselného, emaru a pod.

Používajú sa aj tzv. špeciálne druhy srvátky, obyčajne z rozličných výrobov syrov, tvarohu alebo získané po vyzrážaní bielkovín v nej prítomných [11, 12].

Novou ingredienciou je produkt vyrobený sprayovým sušením mliekárenského produktu, pripraveného osobitne vedenou fermentáciou kyslej srvátky s prídáním octu [13].

Japonský patent [14] uvádza použitie prírodného práškoveho syrového výrobku, ktorý sa pripraví z odtučneného syra, ktorý sa potom emulguje s olejom alebo tukom a sprayovo suší.

Na zvýšenie nutričnej hodnoty chleba sa do cesta pridával i jogurt. Ako uvádza Hill [15], volil sa prídavok 7,5% hm. čerstvého jogurtu na hmotnosť cesta pripraveného na záras. Vyrástol obsah minerálnych látok a vitamínov. Kyselina mliečna, ktorá je v jogurte, mení chuť chleba, ktorá sa stáva atraktívnou a zaujímavou a zlepšuje aj jeho trvanlivosť [16].

V poslednom čase sa v NSR zaviedla výroba chleba za použitia kefíru (15—38% na hm. múky). Podobne s priaznivým ohlasom spotrebiteľa sa stretol ďalší výrobok, tzv. kazeínový chlieb. Je to špeciálny druh chleba zo pšeničného škrobu, do ktorého sa pridáva lepok a kazeinát. V určitých podmienkach sa môže podávať pacientom ako diabetický chlieb. Prídavkom kazeinátu sa zvýši obsah bielkovín, chuť a vôňa ostávajú bez zmien.

K najvýznamnejším objavom posledných rokov, zameraných na ďalšie využitie mliečnych bielkovín v potravinárskych výrobkoch, patrí zdokonalenie procesov koprecipitácie kazeínu a srvátkových bielkovín, ktorá prináša produkciu koncentrátov mliečnych bielkovín vysokej nutričnej hodnoty so širokým spektrom technologických vlastností.

Súhrn

Používanie ingrediencií v cereálnej technológii nadobudlo osobitný význam v posledných rokoch v súvislosti so zavádzaním moderných technologických postupov pri výrobe chleba a pečiva, ako aj ďalších technológií, napr. extrúzií

a pod. Ingrediencie sa pridávajú na zlepšenie kvality medziproduktu alebo finálneho produktu, či už kvôli zlepšeniu jeho fyzikálnochemických vlastností, senzorických vlastností, zvýšeniu nutričnej a energetickej hodnoty, trvanlivosti výrobku alebo kvôli racionalizácii technologického procesu a pri výrobe špeciálnych výrobkov pre rozličné vekové kategórie alebo chorých a pod.

Literatúra

1. HAMPL, J.: Mlýn. pekár. Prům., 14, 1968, č. 4, s. 148.
2. PATT, V. A.: Novyje i ulučšenogo kačestva chlebobul. izdelja. Moskva, Izd. Pišč. prom. 1972.
3. DODOK, L. — STUDNICKÝ, J.: Výživa a Zdravie, 20, 1975, č. 7, s. 164.
4. KRONDLOVÁ—ŠKOPKOVÁ, M. — ŠMRHA, O.: Tabulky výživných hodnot potravin. Praha, SZN 1965.
5. MICHAJLOV, V. S.: Chlebopek. i konditer. Prom., 15, 1971, č. 7, s. 20.
6. HORUBALOVÁ, A.: Przegląd Piekar. Cukier., 20, 1972, č. 8, s. 173.
7. SECOMSKA, B.: Roczniki Państwowego Zakładu Higieny, 24, 1973, č. 2, s. 195.
8. KAKOWSKA—LIPINSKA, I.: Roczniki Państwowego Zakładu Higieny, 24, 1973, č. 2, s. 203.
9. ZEHRINGER, M. V.: Cereal Chem., 49, 1972, č. 3, s. 307.
10. DANILEVIČ, A. F.: Izv. vysš. učebn. Zavedenii, Piščevaja Technol., 1971, č. 6, s. 29.
11. HOFSTRAND, J. T.: Cereal Sci. Today, 10, 1965, č. 5, s. 215.
12. GUY, E. J.: Baker's Digest, 41, 1967, č. 3, s. 44, 48.
13. JACKEL, S. S.: Baker's Digest, 49, 1975, č. 3, s. 38.
14. Japan pat. 5004748, 1975.
15. Patent V. Británie 1386909, 1975.
16. FLÜCKIGER, R.: Mühle u. Mischfuttermitteltechnik, 110, 1973, č. 2, s. 18.

Ингредиенты в хлебной технологии и их применение

Выводы

Применение ингредиентов в хлебной технологии приобрело особенное значение за последние годы также в связи с внедрением современных технологических процессов при производстве хлебобулочных изделий, а также других технологий, напр. экструзий и т. п. Ингредиенты прибавляют с целью улучшения качества промежуточного продукта или конечного продукта с точки зрения улучшения его физикохимических свойств, сенсорных свойств, повышения питательной ценности и энергетического значения, стойкости продукта или рационализации технологического процесса и при производстве специальных изделий для различных возрастных категорий или больных и т. п.

The ingredients in cereal technology and their application

Summary

The application of ingredients in cereal technology acquired a special importance in last years also in connection with introduction of modern technologic procedures in the bread and pastry production, as also of another technologies for example extrusion and so on. The ingredients are added in order the quality of semiprepared or prepared product to improve whether already in respect of physico-chemical qualities, sensorial qualities, increase of nutritive and energy value, product durability or technologic process rationalization. The ingredients are also added in the production of special products for single age categories or for patients a. s. o.