

# Tvorba ceny cukru na světovém trhu – přenos ceny surového a bílého cukru

PRICE FORMATION ON THE WORLD MARKET – TRANSFER OF RAW AND WHITE SUGAR PRICES

Lenka Rumánková<sup>1</sup>, Luboš Smutka<sup>1</sup>, Josef Pulkrábek<sup>2</sup>, Irena Benešová<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta provozně ekonomická

<sup>2</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Cukr představuje svým charakterem velmi specifickou komoditu. Již ze své podstaty je komoditou spekulativního charakteru (1). Toto umožňuje zejména jeho charakter – kdy bílý cukr představuje homogenní produkt (2), který má totožné vlastnosti kdekoli na světě. Dalším specifickým rysem cukru je i jeho téměř „neomezená“ skladovatelnost (3), a to za zcela nenáročných podmínek v porovnání s řadou jiných agrárních komodit, což z něj dělá na trhu s potravinami komoditu s velmi výlučným postavením (4).

Ve vztahu k surovému cukru však výše uvedené tak zcela neplatí. Surový cukr je na rozdíl od cukru bílého komoditou, která není zcela homogenní z hlediska svých vlastností. Obchodníci s cukrem rozlišují surový cukr podle polarizace a barvy obchodovaného cukru. Rafinerie platí v tomto ohledu příplatky za cukr s polarizací vyšší než 96 %, protože čím vyšší je polarizace, tím nižší jsou náklady nutné na další rafinaci takového cukru (5).

Významným faktorem každoročně ovlivňující situaci na trhu s cukrem je nevyzpytatelné počasí (6), jehož vliv na chování nejen nabízejících, ale i poptávajících (v tomto ohledu je důležité uvést, že poptávajícími nejsou jen koneční spotřebitelé, ale obchodní subjekty, zpracovatelé a spekulanti) bývá často zcela zásadní. Přílišné sucho či naopak vlhko může výrazně ovlivnit jak úrodu cukrové třtiny, tak i cukrové řepy, což vede k výraznému poklesu produkce (7). Ničivé účinky mohou mít také škůdci a choroby.

Vedle výše uvedených přírodních faktorů ovlivňujících trh s cukrem, je vhodné také zmínit, že trh je výrazně ovlivňován zemědělskou politikou a intervencemi v jednotlivých státech. Nerovnováhu na globálním trhu způsobují subvence zemědělcům v jednotlivých zemích (8), které jsou typické především pro Spojené státy a Evropskou unii (nicméně podpora cukrovarnictví existuje i v dalších zemích, např. v Rusku, Číně atd.). Cenové distorze jsou navíc umocněny častým výskytem obchodních bariér (cla, kvóty), které omezují cenotvorbu na globálním trhu. Změny u výše zmíněných překážek volného obchodu mohou mít na cenu zcela zásadní vliv. Klíčovou pro obchod s cukrem je také skutečnost, základní a nejvyužívanější surovinou na výrobu cukru je víceletá plodina – cukrová třtina. V dobách vysokých cen dochází k osázení velkých ploch, čímž v následujících letech vznikne nadprodukce. Ta na rozdíl od jiných zemědělských plodin, například obilnin, nezmizí rychle, ale může přetrvávat i několik let a ceny kvůli převisu nabídky dlouhodobě padají. Naopak při nízkých cenách se plochy zredukují a výsledkem může být nedostatek a růst cen po několik let (9).

Významnou skutečností ovlivňující vývoj ceny na světovém trhu s cukrem je stav skladových zásob (10). Obecně můžeme konstatovat, že globální skladové zásoby, zpravidla bílého cukru, jsou v porovnání s celou řadou jiných agrárních komodit ve vztahu k průměrné roční produkci cukru nadprůměrné. Vzhledem k tomu, že skladové zásoby cukru jsou dlouhodobě velmi vysoké, mohou pak do značné míry redukovat negativní dopady – například neúrody – na výslednou cenotvorbu. Až poté co dojde k výraznějšímu poklesu skladových zásob, projeví se tento vývoj na růstu výsledné ceny cukru (opačná situace pak logicky nastává v případech, že se objem skladových zásob cukru zvyšuje).

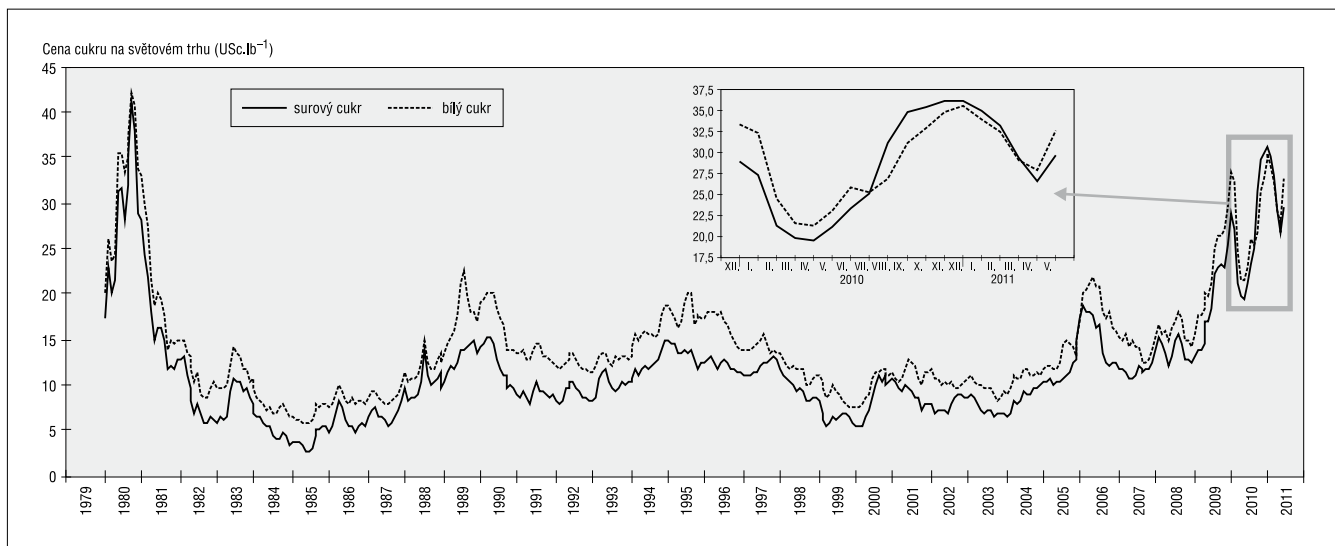
Důležitým aspektem ovlivňujícím vývoj globálního trhu s cukrem jsou rovněž spekulativní obchody. Cukr díky svým specifickým charakteristikám představuje velmi oblíbenou komoditu pro spekulativní nákupy (svou roli hraje také charakter uzavíraných kontraktů, kdy se většinou jedná o tzv. futures), proto vývoj ceny cukru na globálním trhu v některých letech či obdobích neodpovídá situaci, která existuje na straně přímé výroby a přímé spotřeby, ale cena se vyvíjí podle toho, jaké mají spekulanti s touto komoditou záměry.

Ceny cukru ve světě představují velmi dynamicky se vyvíjející veličinu. V posledních více než třiceti letech zaznamenal světový trh velmi výrazné výkyvy ceny nejenom na trhu s cukrem surovým, ale i s cukrem bílým. V námi sledovaném období (leden 1980 až červen 2011) oscillovaly měsíční ceny surového cukru od méně než 3 US centů za 1 libru (USc.lb<sup>-1</sup>) až po více než 40 USc.lb<sup>-1</sup> surového cukru. Také v případě cukru bílého oscillovaly v uplynulých letech měsíční ceny realizovaných kontraktů velmi výrazně, a to v intervalu od cca 7 USc.lb<sup>-1</sup> až po cca 43 USc.lb<sup>-1</sup>. Přitom se v uvedeném období pohybovala průměrná cena surového cukru na úrovni cca 9,84 USc.lb<sup>-1</sup> a cena bílého cukru se pohybovala v průměru na úrovni cca 14,8 USc.lb<sup>-1</sup>.

Vývoj ceny surového a bílého cukru v letech 1980–2011 (průměrné ceny v jednotlivých měsících dle USDA (11)) zobrazuje obr. 1. Z grafu jsou patrné jednotlivé výkyvy, které poznamenaly světový trh s cukrem. Volatilitu světových cen cukru a dalších komodit analyzovali např. ONOUR A SERGI (12).

Z uvedeného dále zřetelně plyne, že cenový vývoj bílého cukru a cukru surového je velmi podobný, obě komodity jsou z hlediska vývoje jejich ceny na světovém trhu velmi úzce propojeny (vzájemná míra korelace se pohybuje na úrovni cca 0,9). Nicméně zde existují jisté diference, a to zejména z hlediska rychlosti a intenzity reakce ve vývoji vlastní cenové

Obr. 1. Vývoj ceny surového a rafinovaného cukru na světovém trhu



Zdroj: vlastní zpracování

hladiny v případě různých výkyvů, ke kterým na světovém trhu dochází. Příkladem toho, že se cena cukru bílého nechová vždy tak, jak se chová cena cukru surového, dokládají např. roky 2010 a 2011, kdy cena surového cukru dokonce na určitou dobu převýšila cenu cukru bílého.

V článku se věnujeme právě vzájemnému vztahu ve vývoji ceny surového a bílého cukru s cílem porozumět jejich vzájemnému vývoji, a dále pak také poukázat na některé skutečnosti, které vlastní vývoj ceny ovlivňují.

K vývoji ceny cukru je vhodné zdůraznit, že vlastní cena je ovlivňována jak působením tržních sil ze strany nabídky, tak i ze strany poptávky (obecně nelze v případě cukru konstatovat, že by jedna z obou zmíněných stran měla na globálním trhu dlouhodobě navrch – o tomto svědčí právě výše uvedené cenové oscilace, které jsou pro trh s cukrem typické).

### Cíl a metodika

Hlavním cílem tohoto článku je zhodnocení přenosu ceny surového a bílého cukru na světovém trhu. Pro naplnění cíle jsou definovány pracovní hypotézy, jejichž ověření poskytne hlavní výsledky pro následnou diskusi:

- H1: Cena surového cukru i cena bílého cukru je na světovém trhu podmíněna jejich předchozím vývojem.
- H2: Na světovém trhu existuje vzájemný vztah mezi cenou surového cukru a cenou bílého cukru, tudíž změny cen jsou přenášeny oběma směry.
- H3: Změna ceny surového cukru je na světové úrovni proporcionálně přenášena do ceny bílého cukru.

Definovaný cíl je naplněn prostřednictvím analýzy vícerozměrných časových řad, konkrétně s využitím kointegrační analýzy a modelu korekce chyby. Vlastní analýza je provedena v následujících krocích:

1. Ověření stacionarity zkoumaných časových řad pomocí Dickey-Fullerova testu a Philips-Perronova testu (viz např. ARTL (13) a KOČENDA (14)).

2. Zjištění maximální délky zpoždění významné pro navazující analýzu s využitím Akaikeho informačního kritéria a Schwarz-Beyesova kritéria (viz např. ARTL (13) a KOČENDA (14)).
3. Ověření dlouhodobého vztahu mezi zkoumanými časovými řadami s využitím kointegrační analýzy.
4. Odvození modelu popisujícího vztah mezi cenou surového cukru a cenou bílého cukru na světovém trhu. Pro zhodnocení cenové transmise ve vertikále cukru je použit model korekce chyby (viz např. KOČENDA (14) a JUSELIUS (15) v následující podobě:

$$\Delta X_t = \eta + \Pi X_{(t-1)} \sum_{s=1}^p C_s \Delta X_{t-s} + U_t$$

kde  $\eta$  je vektor konstant;

$X_{(t-1)}$  vektor proměnných;

$\Delta X_t$  vektor prvních diferencí zahrnutých proměnných;

$U_t$  vektor náhodných složek modelu  $u_t \sim \text{nid}(0, \Sigma)$ ;

$\Pi$  matice dlouhodobého vztahu  $\Pi = \alpha\beta'$ ;

$C_s$  matice parametrů proměnných ve VAR prostoru zpožděných o  $s$  období.

5. Ověření modelu a jeho předpokladů s využitím reziduální analýzy (test autokorelace reziduí, normality rozdělení a heteroskedasticity) a doplňkových testů (test exkluze, stacionarity a slabé exogenity) (viz např. ARTL (13)).

Vlastní analýza je založena na časových řadách cen surového a bílého cukru na světovém trhu, které obsahují měsíční údaje v období leden 1980 až červen 2011. Data byla získána z London International Financial and Options Exchange a New York Board of Trade. Výpočty byly provedeny s využitím ekonometrického softwaru RATS 6.35 a CATS 2.0.

### Výsledky a diskuse

Výše uvedený graf (obr. 1.) zobrazuje vývoj ceny surového a bílého cukru na světovém trhu v období leden 1980 až červen 2011. Z grafu je zřejmé, že cena cukru, a to jak surového, tak bílého, byla nejvyšší v roce 1980, konkrétně v říjnu (cena

Tab. I. VECM model

| $\beta$ (transponovaná) |                           |                     | $\alpha$         |                           |                 | T-hodn. pro $\alpha$ |
|-------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| logSUR<br>-0,846        | logRAF<br>1,000           | konstanta<br>-0,614 | logSUR<br>logRAF | 0,076<br>-0,101           | 1,398<br>-2,325 |                      |
| $\Pi$                   | logSUR                    | logRAF              | konstanta        | T-hodnoty pro $\Pi$       |                 |                      |
|                         |                           |                     |                  | logSUR                    | logRAF          | konstanta            |
| logSUR                  | -0,065                    | 0,076               | -0,047           | -1,398                    | 1,398           | -1,398               |
| logRAF                  | 0,085                     | -0,101              | 0,062            | 2,325                     | -2,325          | 2,325                |
| Proměnná                | Závisle proměnná – logSUR |                     |                  | Závisle proměnná – logRAF |                 |                      |
|                         | Parametr                  | Sm. odchylka        | P-hodnota        | Parametr                  | Sm. odchylka    | P-hodnota            |
| logSUR (1)              | 0,276536                  | 0,081793            | 0,000801         | 0,099889                  | 0,063684        | 0,117626             |
| logSUR (2)              | -0,141526                 | 0,083241            | 0,089949         | 0,008786                  | 0,064812        | 0,892248             |
| logSUR (3)              | -0,005967                 | 0,083104            | 0,942797         | 0,035997                  | 0,064704        | 0,578327             |
| logSUR (4)              | -0,005382                 | 0,081829            | 0,947591         | 0,153364                  | 0,063712        | 0,016575             |
| logRAF (1)              | 0,061493                  | 0,102938            | 0,550625         | 0,179973                  | 0,080147        | 0,025334             |
| logRAF (2)              | 0,058221                  | 0,103822            | 0,575294         | -0,093213                 | 0,080835        | 0,249618             |
| logRAF (3)              | 0,006645                  | 0,103826            | 0,949004         | -0,084621                 | 0,080839        | 0,295893             |
| logRAF (4)              | 0,041579                  | 0,102455            | 0,685111         | -0,152596                 | 0,079772        | 0,056544             |
| konstanta               | -0,000253                 | 0,004496            | 0,955208         | -0,000369                 | 0,003501        | 0,916064             |

Pozn.: SUR = cena surového cukru, RAF = cena bílého cukru

Zdroj: vlastní výpočet

surového cukru dosáhla úrovně 41,09 USc. lb<sup>-1</sup> a cena bílého cukru 42,3 USc.lb<sup>-1</sup>). V roce 1980 došlo k výraznému nárůstu světové ceny cukru a následně k jejímu výraznému poklesu. V tomto ohledu je vhodné říci, že růst ceny byl zapříčiněn spolupůsobením několika faktorů: došlo k výraznému poklesu zásob v předchozích obdobích a rovněž se projevil negativní očekávání ve vztahu ke sklizni, svoji roli sehrála rovněž ropná krize z roku 1979 a s ní spojený nárůst poptávky po alternativních palivech. Nicméně v následujícím období došlo k významnému navýšení produkce jak cukrodárných plodin, tak i cukru samotného, což se pozitivně projevilo na zvýšení objemu skladových zásob a cena pak v následujících letech výrazně klesla (16). Cena surového cukru v říjnu 1980 vzrostla o 38,5 % oproti lednu 1980 a cena bílého cukru ve stejném období vzrostla o 45,5 %. V období říjen 1980 až květen 1981 je zřejmý výrazný pokles světové ceny cukru až na úroveň 15 USc.lb<sup>-1</sup> v případě surového cukru a 18 USc.lb<sup>-1</sup> v případě bílého cukru. Od května 1981 až do července 2008 lze vývoj cen cukru považovat za víceméně stabilní, i přes mírné kolísání. Výkyvy v cenách v tomto období byly zpravidla způsobeny vývojem stavu globálních zásob, dále pak procesem liberalizace světového trhu s cukrem, kdy zejména vyspělé země světa omezily subvence směřující do jejich vlastního cukrovarnického průmyslu, svou roli také sehrály již zmíněné výkyvy počasí a samozřejmě spekulace na trhu. V závěru uvedeného období pak měl rovněž vliv vývoj poptávky po biopalivech (10, 17).

Od července 2008 docházelo opět k výraznému nárůstu cen až na úroveň 36 USc.lb<sup>-1</sup> v případě surového cukru a 34 USc.lb<sup>-1</sup> v případě cukru bílého. Na tomto nárůstu ceny se projevil globální růst cen potravin, ke kterému došlo

v souvislosti s nastupující ekonomickou krizí a dále pak sehrála svou roli také rostoucí poptávka po cukru, zejména v rozvojových regionech světa. Vliv na růst ceny jak surového, tak i bílého cukru měla rovněž i neúroda v některých regionech (Brazílie a Indie). Dále se také projevil růst poptávky po biopalivech (18). Od roku 2008 dochází k velmi výraznému kolísání, cena surového cukru v tomto období dokonce dosáhla úrovně ceny bílého cukru. Doslova raketový nárůst ceny surového cukru ve sledovaném období byl dán obavami, že světová poptávka výrazně převyšuje nabídku a dále pak také negativními klimatickými podmínkami, které ovlivnily produkci cukru zejména v Rusku, Číně a Brazílii. Svou roli rovněž sehrál růst kontinuálně rostoucí poptávky po biopalivech, což se logicky projevilo zejména na cenách a disponibilní produkci zejména cukrové třtiny (19). Ve sledovaném období lze světové ceny cukru považovat za velice rozkolísané. Z hodnot variačního koeficientu vyplývá, že cena surového cukru kolísala více než cena bílého cukru (variační koeficient ceny surového cukru dosahuje hodnoty 54,77 % a ceny bílého cukru 44,25 %). Nejnižší

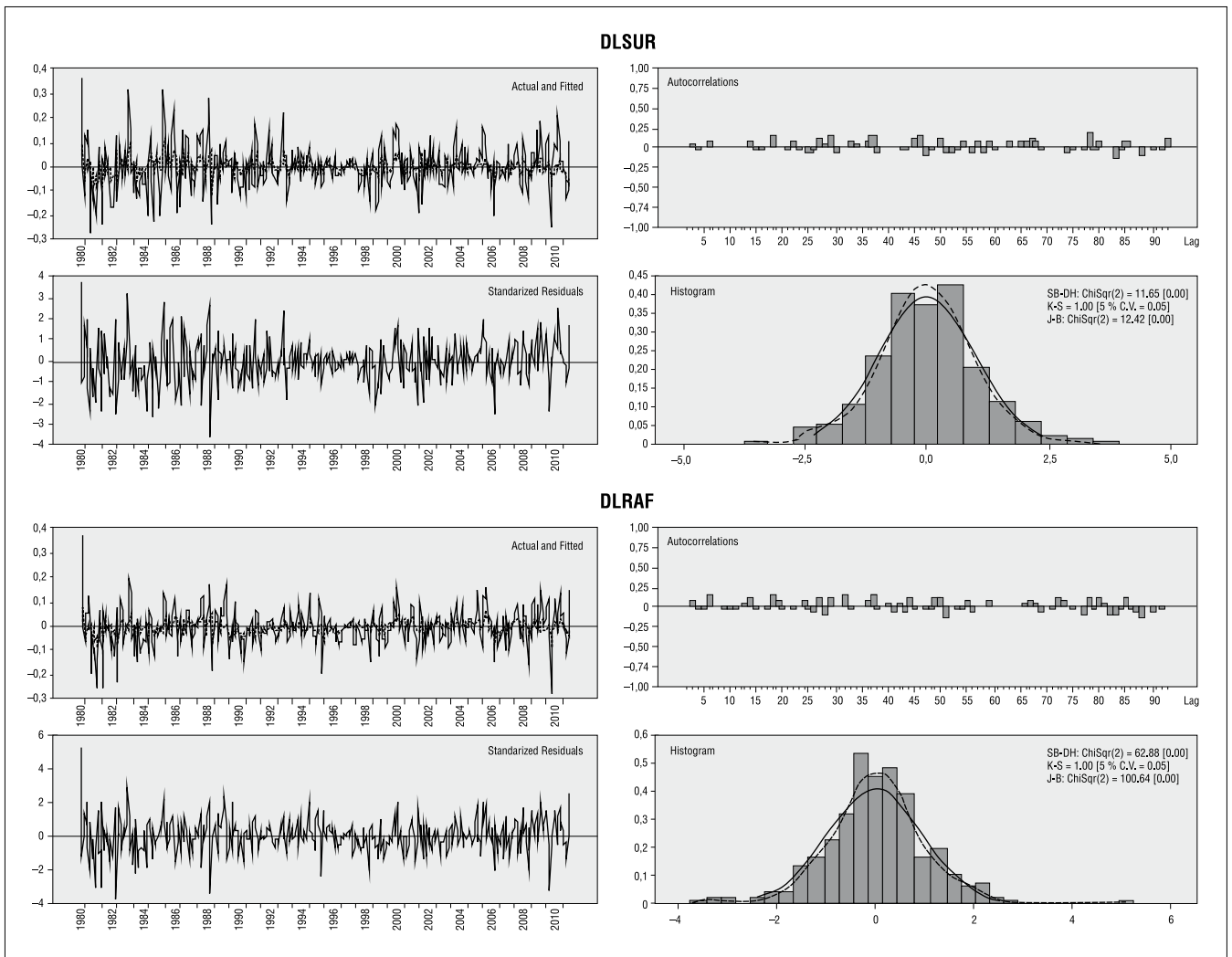
ceny cukry byly dosaženy v květnu 1985 (cena surového cukru 2,77 USc.lb<sup>-1</sup> a cena bílého cukru 5,9 USc.lb<sup>-1</sup>). Minimální a maximální hodnoty stejně tak jako výrazné nárůsty a poklesy cen mohou souviset s dílčími změnami na trhu s cukrem stejně tak jako s významnými strukturálními změnami. Detailní analýza však není předmětem tohoto článku, vliv strukturálních šoků na vývoj světové ceny cukru bude předmětem dalšího výzkumu.

Pro zhodnocení přenosů světových cen cukru byla použita analýza vícerozměrných časových řad. Dickey-Fuller test a Phillips-Perronův test prokázaly, že časová řada ceny surového i bílého cukru je nestacionární a integrovaná prvního řádu. Je tedy zřejmé, že časové řady obsahují stochastický-náhodný trend. Vzhledem k uvedenému je možné dále analyzovat nejen krátkodobý, ale i dlouhodobý vztah mezi těmito časovými řadami.

Délka zpoždění významná pro cenové přenosy mezi světovou cenou surového cukru a bílého cukru byla zjištěna s využitím informačních kritérií (Akaikeho informační kritérium, Schwarz-Beyesovo kritérium). Na základě uvedených testů lze předpokládat významný vliv 4 zpoždění na přenosy cen. Tato délka zpoždění je dále zahrnuta v odhadovaném modelu korekce chyby. Parametry modelu byly odhadnuty běžnou metodou nejmenších čtverců (viz např. HUŠEK (20) a ČIPRA (21)).

Tab. I. obsahuje parametry odhadnutého modelu korekce chyby. Na základě P-hodnot parametrů zpožděných proměnných je zřejmé, že cena surového cukru je tvořena na základě jiných zpoždění než cena bílého cukru. Pro cenu surového cukru je významná cena surového cukru zpožděná o 1 až 2 měsíce (P-hodnota menší než 0,1), zatímco pro cenu bílého cukru

Obr. 3. Reziduální analýza



Pozn.: SUR = cena surového cukru, RAF = cena bílého cukru

Zdroj: vlastní výpočet

jsou významné ceny surového cukru zpožděné o 4 měsíce a ceny bílého cukru zpožděné o 1 a 4 měsíce (opět na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$ ). Je tedy zřejmé, že cena surového cukru vychází zejména ze svého předchozího vývoje, zatímco cena bílého cukru závisí jak na svém předchozím vývoji, tak na vývoji cen surového cukru (toto zjištění je plně v souladu s realitou, neboť surový cukr je surovina nezbytná k výrobě cukru bílého).

Kointegrační vektor  $\beta$  dále charakterizuje povahu dlouhodobého vztahu mezi zkoumanými proměnnými. Vektor obsahuje hodnotu pružnosti cenové transmise. Hodnota 0,846 ukazuje, že při zvýšení ceny surového cukru o 1 % dojde k nárůstu ceny bílého cukru o 0,846 %. Je tedy zřejmé, že přenos ceny není úplný.

Reziduální analýza prokázala naplnění některých předpokladů odhadovaného modelu stejně tak jako jeho dobré charakteristiky. Nicméně byl prokázán problém s autokorelací reziduí a předpokládaným normálním rozdělením náhodné složky (obr. 2.). Ostatní předpoklady modelu byly naplněny a další jeho charakteristiky dosahují uspokojivých hodnot. Nežádoucí výsledky některých testů tedy nesnižují kvalitu modelu a možnosti jeho využití pro naplnění definovaného cíle.

Doplňkové testy prokázaly opodstatnění zahrnutých proměnných do modelu stejně jako nestacionární povahu časových

řad. Test slabé exogenity stejně jako F-test poukázal na slabě exogenní povahu ceny surového cukru ve vztahu k ceně bílého cukru. To znamená, jak již bylo uvedeno v souvislosti s parametry odhadnutého modelu, že cena surového cukru je ve zkoumaném vztahu dominantní.

### Závěr

Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že úroveň cen cukru na světovém trhu vychází z jejich historického vývoje. Jako významné při určování cen cukru lze označit zpoždění maximálně 4 měsíce. Nicméně vzájemný vztah mezi cenou surového a bílého cukru nebyl prokázán. Cena surového cukru se v tomto vztahu jeví jako slabě exogenní, tudíž jako dominantní ve zkoumaném vztahu. Přímý vliv ceny bílého cukru na cenu surového cukru nebyl prokázán. Analýza dále ukázala, že nedochází k proporcionálnímu přenosu cen. Je tedy zřejmé, že změna ceny surového cukru není plně přenesena do změny ceny bílého cukru. Ve vztahu k vývoji cen cukru je vhodné uvést, že ceny jak surového, tak i bílého cukru jsou spíše než vzájemným působením ovlivněny vývojem na globálním trhu. Jako rozhodující faktory se v tomto ohledu

jeví následující: rozloha pěstebních ploch, vliv počasí, vývoj skladových zásob, úroveň nabídky, vývoj kupní síly spotřebitelů a růst jejich poptávky, dále pak také svoji roli hraje růst poptávky po biopalivech a zejména vývoj cen biopaliv a vývoj cen konvenčních paliv. Vlivem výše zmíněných faktorů na vývoj ceny jak surového, tak i bílého cukru bude předmětem dalšího výzkumu.

*Poděkování: Tato práce byla podpořena výzkumnými záměry MŠM 6046070906 a MSM 6046070901.*

### Souhrn

Zpracovaný článek se věnuje problematice vývoje a zejména pak vzájemného vztahu mezi cenou surového cukru a cukru bílého. Analýza se zaměřuje na období let 1980–2011 s cílem zhodnotit úroveň přenosu ceny surového a bílého cukru na světovém trhu. Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že úroveň cen cukru na světovém trhu vychází z jejich historického vývoje. Nicméně vzájemný vztah mezi cenou surového a bílého cukru nebyl prokázán. Cena surového cukru se v tomto vztahu jeví jako slabě exogenní, tudíž jako dominantní ve zkoumaném vztahu. Přímý vliv ceny bílého cukru na cenu surového cukru nebyl prokázán. Analýza dále ukázala, že nedochází k proporcionálnímu přenosu cen. Je tedy zřejmé, že změna ceny surového cukru není plně přenesena do změny bílého cukru.

**Klíčová slova:** surový cukr, bílý cukr, světový trh, cenová transmise, model korekce chyby.

### Literatura

1. WAHL, P.: *Food Speculation – The Main Factor of the Price Bubble in 2008*. Briefing Paper, Berlin: WEED – Weltwirtschaft, Ökologie & Entwicklung, 2009, [online] [http://www2.weed-online.org/uploads/weed\\_food\\_speculation.pdf](http://www2.weed-online.org/uploads/weed_food_speculation.pdf).
2. NOLTE, S.: *The application of spatial models in the analysis of bilateral trade flows: An alternative to the Armington approach for the world sugar market*. Berlin: Humboldt-Universität, Working Paper, 2006, [online] [www.agrar.hu-berlin.de/struktur/wp77.pdf](http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/wp77.pdf), cit.: 10. 1. 2012.
3. GLASZIOU, K.; T., GAYLER, K., R.: Storage of sugars in stalks of sugar cane. *Botanical Rev.*, 38, 1972 (4).
4. *Food outlook – global market analysis*. FAO, Rome, 2010, [online] <http://www.fao.org/docrep/012/ak349e/ak349e00.pdf>, cit. 22. 1. 2012.
5. NYBERG, J.: *Sugar International Market Profile*. FAO, 2007, [online] [http://siteresources.worldbank.org/INTAFRICA/Resources/257994-1215457178567/Sugar\\_Profile.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTAFRICA/Resources/257994-1215457178567/Sugar_Profile.pdf), cit. 20. 1. 2012.
6. GEBLER, J.; KOŽNAROVÁ, V.: Zpráva o cukrovarnické kampani 2009/10 v České republice, *Listy cukrov. řepař.*, 126, 2010 (4), s. 146–152.
7. ČERMÁK, P.: Trh s cukrem ve světě. *Listy cukrov. řepař.*, 125, 2009 (11), s. 302–305.
8. RAGHUNATHAN, A.; TZEMACH, G.: *Liberalizing Global Sugar Trade: Facing a tangled web of distortion*. IFM, 2005, [online] <http://people.hbs.edu/mdesai/IFM05/TzemachRaghunathan.pdf>, cit. 11. 1. 2012.
9. Čermák, P.: *Cukr – alternativní paliva nebo sladkosti?* Finance.cz, 2008, [online] <http://www.finance.cz/zpravy/finance/192808-cukr-alternativni-paliva-nebo-sladkosti>, cit. 19. 1. 2012.
10. MATHEWS, L.: *Sugar spikes – Where did you come from, where did you go?* 2010, [online] [http://www.australiansugarcane.com.au/Back%20issues/135onsug09/20\\_spikes.pdf](http://www.australiansugarcane.com.au/Back%20issues/135onsug09/20_spikes.pdf), cit. 20. 1. 2012.

## Před 500 lety byla vydána první odborná kniha o destilaci

V letošním kalendáři světové vědy a techniky si mimo jiné připomínáme pětisté výročí prvního vydání základního díla o výrobě a použití léčebných destilátů z rostlinných šťáv, představující jednu z prvních knih, které byly napsány o chemii a farmakologii. Destilace (lat. *destillatio* – kapání) bylinných šťáv byla v pozdním středověku a v období renesance jednou z nejdůležitějších metod přípravy léčiv.

Již v roce 1500 uveřejnil štrasburský lékař, chemik a farmakolog Hieronymus Brunswig (kolem roku 1450 až 1512/13) svou první, tzv. „malou“ populární příručku o umění destilace „*Liber de arte distillandi de simplicibus*“ (Kniha o jednoduché destilaci), rychle přeloženou do několika jazyků. Byla určena jak laickým čtenářům, tak i jeho učeným kolegům – lékařům a lékárníkům (apotekářům).

V první části knihy jsou popsány destilační aparatury a techniky. Brunswigovi nejde na rozdíl od většiny současníků o alchymistické experimenty, ale o získání léčivých

prostředků pro medicínskou praxi. Vyobrazeny jsou destilační pece, přístroje a nádoby a popsány jednotlivé preparativní destilační postupy: destilace na slunci, v peci, v chlebě, v mraveništi, ve vodní lázni, v popelu, písku apod. Destilovat se dá dokonce také s pomocí koňského hnoje: „Postav skleněnou nádobu do horkého koňského hnoje, který je v uzavřené truhle nebo ve stáji, zavři pořádně dveře a nech v něm nádobu stát čtyři týdny či déle...“.

Ve druhé části jsou abecedně uspořádány a vyobrazeny rostliny použitelné k destilaci. Ve třetí části jsou pak vyjmenovány nemoci a destiláty, které na ně účinkují. Autor zde zachovává tradiční řazení od hlavy k patě („a capito ad calcem“) a nabízí rovněž speciální vodičky, které například posilují paměť, podporují a vzbuzují veselost nebo naopak pomáhají proti tíživým snům, opilosti a nočním děsům. Například destilovaná šťáva z jmelí vypálená z jeho bílých bobulí se má vypít třikrát denně „na jeden lok“. Posiluje

11. USDA, *Sugar and Sweeteners: Recommended Data*. 2012, [online] <http://www.ers.usda.gov/Briefing/Sugar/Data.htm>, cit. 18. 1. 2012.
12. ONOUR, I. A.; SERGI, B. S.: Modeling and forecasting volatility in the global food commodity prices. *Agric. Econ. – Czech*, 57, 2011 (3). ISSN 0139-570X.
13. ARLT, J.: *Moderní metody modelování ekonomických časových řad*. Praha: Grada Publishing, 1999, ISBN 80-7169-539-4.
14. Kočenda, E.; Černý, A.: *Elements of Time Series Econometrics*. Applied Approach. Praha: Karolinum Press, 2007, ISBN 978-80-246-1370-3.
15. JUSELJUS, K.: *The cointegrated VAR model: methodology and applications*. Oxford University Press. 2009, ISBN 978-0-19-928567-9.
16. GODUSHNIKOV, J.: *The world sugar market*. ISO, 2004, ISBN: 1-83573-472-9, [online] [http://books.google.cz/books?id=N0IrpHONGd4C&pg=PA44&lpg=PA44&dq=world+sugar+market+development+1980&source=bl&ots=y9eUnQhINM&sig=hoFRtptwS1g3akR3D6d0LD\\_wgM&hl=cs&sa=X&ei=xSgbT8vclJml-4gSEwZXjDQ&ved=0CDYQ6AEwAw#v=onepage&q=world%20sugar%20market%20development%201980&f=false](http://books.google.cz/books?id=N0IrpHONGd4C&pg=PA44&lpg=PA44&dq=world+sugar+market+development+1980&source=bl&ots=y9eUnQhINM&sig=hoFRtptwS1g3akR3D6d0LD_wgM&hl=cs&sa=X&ei=xSgbT8vclJml-4gSEwZXjDQ&ved=0CDYQ6AEwAw#v=onepage&q=world%20sugar%20market%20development%201980&f=false), cit. 17. 1. 2012.
17. USDA, *Sugar: World Market and Trade Circular Archives*. [online] [http://www.fas.usda.gov/sugar\\_arc.asp](http://www.fas.usda.gov/sugar_arc.asp), cit. 20. 1. 2012.
18. *Commonwealth bank, Global markets research: Commodities – Agri Insights*. [on-line] [http://www.commbank.com.au/corporate/research/publications/commodities/agricultural-insights/190310-Agri\\_Insights\\_Sugar.pdf](http://www.commbank.com.au/corporate/research/publications/commodities/agricultural-insights/190310-Agri_Insights_Sugar.pdf), cit. 21. 1. 2012.
19. *Bloomberg, Raw-Sugar Prices Advance on Concern Worldwide Supplies Will Trail Demand*. 2010, [on-line] <http://www.bloomberg.com/news/2010-12-08/sugar-prices-gain-in-new-york-on-concern-supply-may-trail-demand.html>. cit. 15. 1. 2012.
20. HUŠEK, R.: *Ekonometrická analýza*. Praha: Ekopress, 1999, ISBN 80-86119-19-X.
21. CIPRA, T.: *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2008, ISBN 978-80-86929-43-9.

## Rumánková L., Smutka L., Pulkrábek J., Benešová I.: Price Formation on the World Market – Transfer of Raw and White Sugar Price

The presented paper deals with development of the prices of raw and white (refined) sugar and in particular with their mutual relationship. The analysis covers time period from 1980 to 2011. The aim is to evaluate the level of raw and white sugar price transition on the world market.

On the basis of the analysis, it is possible to say that the level of sugar prices on the world market stems from their historical development. Nevertheless, mutual relationship between raw and white sugar prices was not proved. The raw sugar price appears slightly exogenous and therefore more dominant in the analysed relationship. Direct influence of the white sugar price on raw sugar price was not proved. The analysis showed that there is no proportional price transition. It is thus obvious that the change in raw sugar price is not fully transferred into refined sugar price change.

**Key words:** raw sugar, white sugar, world market, price transmission, vector error correction model.

### Kontaktní adresa – Contact address:

doc. Ing. Luboš Smutka, Ph. D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta provozně ekonomická, Kamýcká 129, Praha 6 Suchbátka, Česká republika, e-mail: smutka@pef.czu.cz

plice, když „jsou zakrváceny nebo plné vlhkostí“, a utiňuje kašel, který vychází z plic. Štáva z jahod se má destilovat „v polou května“ a pomáhá vypita ráno a večer na „čtyři loky“ proti žloutence. Navíc ulehčuje bolest na prsou, čistí plíce, pomáhá proti červenání očí a proti malomocenství.

Před 500 lety v roce 1512 bylo vydáno další Brunschwigovo dílo o destilaci, tzv. „velká“ kniha (Große Destillierbuch) „Liber de arte distillandi de compositis – Das Buch der waren Kunst zu destillieren die Compasita“, vycházející v podstatě z obsahu předchozí autorovy knížky. Jako autoritativní text dosáhla v 16. století několika vydání a stala se inspirací pro řadu evropských vědců. Jedním z prvních byl bakalář pražské univerzity Jan Černý (asi 1456–1530), který svůj původní český (v pořadí jedenáctý v Evropě) tištěný herbář „Kniha lékařská, která slove herbář aneb zelinář, velmi užitečná z mnohých knih latinských a z mnohých užitečných prací vybraná“ (vydaný roku 1517 v Norimberku, poté v roce 1544 v Praze



a o rok později v Olomouci) doplnil dodatkem „Vo vodách pálených rozličných sepsání“, v němž je popsáno působení šesti desítek destilátů a uvedena i jejich příprava. K těmto popisům destilovaných přípravků je přidána i alaunová voda (roztok kamence), ačkoliv její příprava se prováděla rozpouštěním a nikoliv destilací. V herbáři je rovněž vyobrazení destilačního přístroje.

Pro úplnost ještě dodejme, že v mezopotámském městě Mari na Eufratu (dnešní Tell Charíri v Sýrii) existovala již kolem roku 1800 před n. l. královská „drogerie“, ve které se každý měsíc vyrábělo několik stovek litrů výtahků z cedrů, cypřišů, oliv, myrthy a dalších surovin, z nichž se připravovaly různé masti a esence. Převažná většina z nich byla již získávána destilačním procesem. Umění oddělovat destilací ze směsi rostlinných látek těkavé složky od méně těkavých znali rovněž řečtí alchymisté žijící v Egyptě někdy v prvním století našeho letopočtu.

Bobumil Tesářík