

Vztah světového a brazilského trhu s cukrem

THE RELATIONSHIP BETWEEN BRAZILIAN AND WORLD SUGAR MARKETS

Luboš Smutka¹, Lenka Rumánková¹, Josef Pulkrábek², Irena Benešová¹, Jean-Paul Lubanda¹

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta provozně ekonomická

² Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Brazílie představuje velmi významného producenta a zároveň i obchodníka na světovém trhu s cukrem. Na výsadní postavení Brazílie v tomto ohledu dlouhodobě poukazuje nejen celá řada výzkumů publikovaných na toto téma (1–7), ale i samotná data vztahující se k brazilskému cukrovarnictví. Jen během let 1961–2013 Brazílie zvýšila velmi výrazně vlastní podíl na světovém trhu s cukrem. Brazilský podíl na rozloze sklizňových ploch třtiny vrostl ve sledovaném období z cca 15 % na téměř 38 %. Průměrné hektarové výnosy se téměř zdvojnásobily a podíl Brazílie na světové produkci třtiny a cukru vzrostl přibližně z 13 % na 39,4 % respektive cca z 6,8 % na 21,27 %. V současné době Brazílie produkuje ročně zhruba 740 mil. t cukrové třtiny a více než 39 mil. t surového cukru (bližší údaje lze nalézt v tab. I).

Spolu s tím, jak v posledních pěti desetiletích vzrostl podíl Brazílie na světové produkci cukru a cukrové třtiny, vzrostl i její podíl na světovém obchodu s cukrem. Brazílie se v současné době podílí z hlediska objemu přibližně na 2,51 % světového obchodu s cukrovinkami, asi 60 % na světovém obchodu se surovým cukrem a přibližně 20 % na světovém obchodu s cukrem bílým. Z hlediska hodnotového je pak podíl Brazílie následující – trh s cukrovinkami cca 1,6 %, trh se surovým cukrem cca 65 % a trh s cukrem bílým cca 18,4 % (tab. II.). Jen během let 1981–2013 Brazílie extrémně zvedla zejména objem exportovaného bílého (z 1 mil. t na cca 5,6 mil. t za rok) a surového cukru (z cca 1,785 mil. t na více než 22 mil. t za rok). Hodnota exportů cukrů a cukr obsahujících produktů vzrostla v případě Brazílie přibližně z 1 mld. USD na 12 mld. USD.

Tab. I. Postavení Brazílie na světovém trhu s cukrem

Položka	1961	1981	2001	2013	Geometrický průměr hodnot řetězového indexu	Bazický index 2011/1961
Sklizňová plocha (ha)						
Brazílie cukrová třtina	1 366 640	2 825 880	4 957 590	9 835 169	1,040	7,20
Svět cukrová třtina	8 911 877	13 686 585	19 595 767	26 522 734	1,021	2,97
Podíl Brazílie na světových sklizňových plochách (%)	15,34	20,65	25,30	37,08		
Výnos (t.ha ⁻¹)						
Brazílie cukrová třtina	43,45	55,18	69,78	75,16	1,011	1,73
Svět cukrová třtina	50,27	58,42	64,63	70,77	1,007	1,41
Brazilské výnosy ve vztahu k prům. výnosům ve světě (%)	86,43	94,44	107,96	106,20		
Produkce (t)						
Brazílie produkce surového cukru	3 619 840	8 423 300	20 400 000	39 241 000	1,048	10,84
Svět produkce surového cukru	53 203 234	93 131 690	133 437 323	184 443 100	1,024	3,41
Podíl Brazílie na světové produkci cukru (%)	6,80	9,04	15,29	21,27		
Produkce (t)						
Brazílie cukrová třtina	59 377 400	155 924 000	345 942 000	739 267 042	1,052	12,45
Svět cukrová třtina	447 977 518	799 604 088	1 266 531 036	1 877 105 112	1,028	4,18
Podíl Brazílie na světové produkci cukrové třtiny (%)	13,25	19,50	27,31	39,38		

Pramen: FAOSTAT, vlastní zpracování, 2014

Vzhledem ke svému velmi vysokému podílu na světovém trhu – ať již z hlediska produkce, tak i z hlediska obchodu, lze konstatovat, že Brazílie a zejména její trh s cukrem má velmi výrazný vliv na vývoj a stav světového trhu s cukrem. Vysokou provázanost světového trhu s cukrem a Brazilského trhu dokazuje velmi silná závislost v oblasti vývoje cen cukru. Z obr. 1. vyplývá, že jen v posledních přibližně patnácti letech existovala velmi silná korelace mezi vývojem ceny světové a vývojem ceny cukru na brazilském trhu. Vlastní míra korelace se pohybuje na úrovni cca 80 % (tab. IV.). Vysokou mírou závislosti existující mezi světovým a brazilským trhem s cukrem pak dokládá i logaritmická regrese v tab. III., ze které vyplývá, že změnil-li se cena na brazilském trhu o 1 %, změnil se cena na trhu světovém zhruba o 0,71 %. Zároveň z vypočtené regrese vyplývá velmi silný vztah existující mezi vývojem na brazilském a světovém trhu s cukrem. V předloženém článku se pak zabýváme podrobnějším zkoumáním závislosti světového trhu na trhu brazilském.

Tab. II. Brazílie jako významný exportér cukru a cukr obsahujících produktů

Oblast	Položka	1961	1981	2001	2010
Objem exportu (t)					
Brazílie	cukrovinky	0	25 468	95 498	77 642
	surový cukr	783 292	1 785 208	7 089 873	22 006 703
	bílý cukr	0	915 946	4 083 343	5 632 412
Svět	cukrovinky	175 783	435 863	2 104 062	3 092 521
	surový cukr	14 468 536	18 326 912	22 564 649	36 085 200
	bílý cukr	5 224 831	9 937 838	18 294 661	27 601 300
Podíl Brazílie na světovém exportu (%)	cukrovinky	0,00	5,84	4,54	2,51
	surový cukr	5,41	9,74	31,42	60,10
	bílý cukr	0,00	9,22	22,32	20,41
Hodnota exportu (tis. USD)					
Brazílie	cukrovinky	0	28 671	114 666	164 948
	surový cukr	65 610	665 812	1 400 827	9 170 216
	bílý cukr	0	396 367	878 232	2 678 756
Svět	cukrovinky	96 417	893 131	4 189 905	10 301 479
	surový cukr	1 364 018	9 262 568	5 319 738	14 203 327
	bílý cukr	500 001	5 412 867	5 317 531	14 564 136
Podíl Brazílie na světovém exportu (%)	cukrovinky	0,00	3,21	2,74	1,59
	surový cukr	4,81	7,19	26,33	64,56
	bílý cukr	0,00	7,32	16,52	18,40

Pramen: FAOSTAT, vlastní zpracování, 2014

Cíl a metodika

Cílem tohoto článku je prokázat předpokládanou závislost světového trhu cukru na cukerním trhu Brazílie. Vliv brazilského trhu s cukrem je zkoumán na několika úrovních, a to na úrovni surového cukru, cukrové třtiny a na úrovni cen.

Předpokládané závislosti byly ověřovány s využitím regresní analýzy. Kvantifikace vztahů je provedena prostřednictvím lineární regresní funkce a funkce v mocninném tvaru. Tyto funkce byly v jednotlivých případech použity s ohledem na vlastnosti odhadovaných modelů, vykazují nejlepší vlastnosti téměř ve všech zkoumaných hlediscích. Vlastnosti funkcí byly posuzovány jak z ekonomického, tak statistického a ekonometrického hlediska. Jednotlivé modely byly sestavovány s využitím přístupu

general to specific (který popsali např. CHAREMZA, DEADMAN (8)), kdy bylo do modelu zahrnuto více vysvětlujících proměnných, u kterých lze předpokládat významný vliv na vysvětlovanou proměnnou, a následně byl počáteční obecný model upravován do tvaru, který na základě zvolených kritérií (statistická významnost parametrů i celého modelu, ekonomická interpretovatelnost vztahů odpovídající realitě, uspokojivé ekonometrické vlastnosti modelu) nejlépe popisuje zkoumaný vztah. Modely byly sestavovány a následně odhadovány mimo jiné také s ohledem na multikolinearitu, která se mezi potenciálními vysvětlujícími proměnnými především vzhledem k jejich dlouhodobému trendu vyskytuje.

Tab. III. Logaritmická regrese vyjadřující vztah mezi vývojem ceny na světovém trhu a vývojem ceny cukru na trhu v Brazílii

N = 180	Výsledky regrese se závislou proměnnou: cena cukru na trhu brazilském; R = ,079637650; R ² = ,63421553; upravené R ² = ,63216056; F(1,178) = 308,63; p < 0,0000; směrod. chyba odhadu: ,29086					
	b*	Sm.chyba z b*	B	Sm. chyba z b	t (178)	p-hodn.
Abs. člen			0,767798	0,139979	5,48511	0,000000
Cena cukru na světovém trhu	0,796376	0,045332	0,715438	0,040725	17,56774	0,000000

Pramen: FAOSTAT, vlastní zpracování, 2014

Tab. IV. Vzájemná korelace ceny cukru na trhu světovém a na trhu v Brazílii

Proměnná	Korelace – označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,050000$; $N = 180$ (celé případy vynechány u ChD)			
	Průměry	Sm. odch.	Prom 1	Prom 2
Prom 1	3,395727	0,533825	1,000000	0,796376
Prom 2	3,197231	0,479571	0,796376	1,000000

Pramen: FAOSTAT, vlastní zpracování, 2014

Data použitá ve vlastní analýze byla poskytnuta USDA, FAO a UN Comtrade (9, 10, 11). Jedná se o časové řady obsahující roční údaje v období let 1961–2012 pro jednotlivé proměnné světového trhu s cukrem, a to jak řepným, tak třtinovým; obdobně také vybrané proměnné brazilského trhu cukru. V odhadnutých modelech jsou použity následující proměnné: světová produkce surového cukru (mil. t), světová produkce třtinového cukru (mil. t), produkce cukru v Brazílii (mil. t), produkce cukrové třtiny v Brazílii (mil. t), export cukru z Brazílie (mil. t), světová cena surového cukru (US centů za libru), světová cena cukrové třtiny (US centů za libru).

Jednotlivé modely, zkoumající závislosti mezi vybranými proměnnými, tj. faktory světového a brazilského trhu s cukrem, byly odhadnuty, jak již bylo uvedeno výše, prostřednictvím ekonometrického modelování, konkrétně s využitím regresních funkcí. V některých případech byly použity lineární regresní modely, které byly odhadnuty v podobě (12):

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \chi_{ij} + e_i, \quad i = 1, \dots, n,$$

kde n pozorování Y_1, \dots, Y_n jsou složky náhodného vektoru Y ; χ_{ij} jsou nenáhodná čísla značící i -tou hodnotu pozorování pro j -tý prediktor χ_j , $i = 1, \dots, n$, $j = 0, 1, \dots, k$, β_j jsou neznámé (nenáhodné) parametry, $j = 0, 1, \dots, k$, e_i je náhodná chyba při i -tém pozorování, $i = 1, \dots, n$.

$$\text{Funkce } \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \chi_{ij}$$

je podmíněná střední hodnota závisle proměnné veličiny Y při pevně daných hodnotách predátorů χ_j , $j = 1, \dots, k$. Předpokládáme, že pro náhodné chyby platí $E(e_i) = 0$, tzn. že náhodné chyby kolísají okolo nuly (není přítomna systematická chyba), $C(e_i, e_j) = 0$ pro $i \neq j$, tzn. že náhodné chyby jsou lineárně nezávislé, $C(e_i, e_j) = D(e_i) = \sigma^2$, tzn. že rozptyl je konstantní pro všechna měření, přičemž rozptyl σ^2 je neznámý parametr.

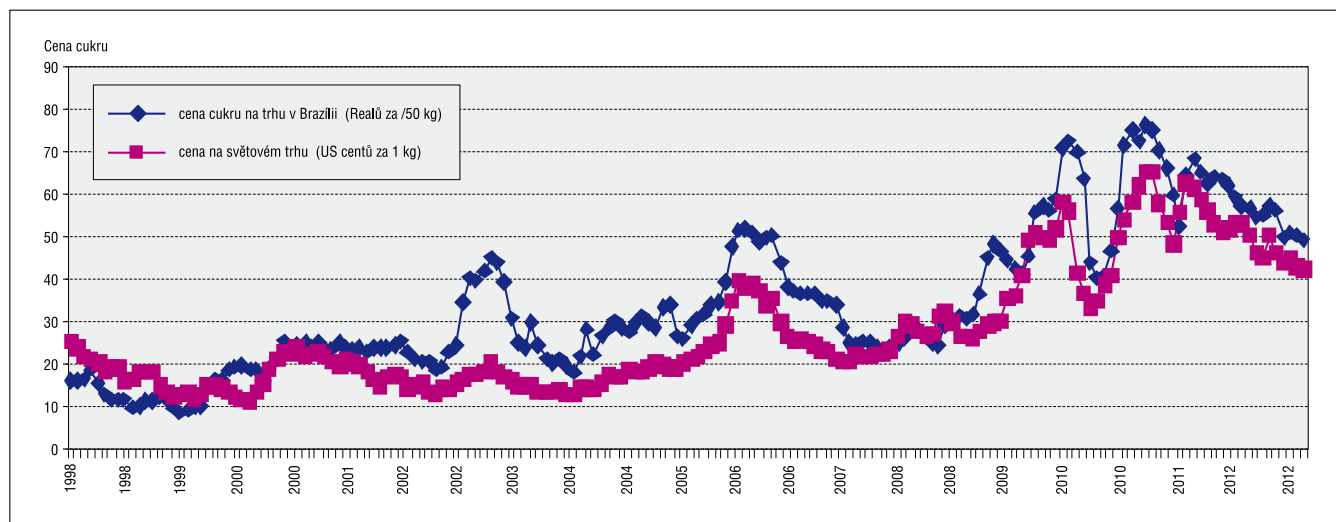
V některých případech nejlepší vlastnosti vykazovala funkce mocninná, která byla odhadnuta v linearizované podobě, data pro odhad parametrů byla upravena prostřednictvím logaritmické transformace. Základní i pokročilé principy regresní analýzy včetně kritérií vhodných pro výběr funkcí a vyhodnocení jejich kvality uvádí např. BUDÍKOVÁ, KRÁLOVÁ, MAROŠ (12); SEBER, LEE (13) či KLEINBAUM, KUPPER, NIZAM, MULLER (14). Parametry použitých funkcí byly odhadnuty běžnou metodou nejmenších čtverců, výpočty byly provedeny v ekonometrickém programu Gretl.

Výsledky a diskuse

Světová produkce surového cukru

Tab. V. obsahuje parametry lineárního regresního modelu, který popisuje vliv vybraných faktorů na světovou produkci surového cukru a jeho základní charakteristiky. Na základě přístupu general to specifik byl odvozen model, jehož parametry jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Koeficient determinace je roven hodnotě 0,97. Z modelu vyplývá, že světová produkce surového cukru je významně ovlivňována brazilskou produkcí cukru (Pr_B_Raw), brazilskou produkcí cukrové třtiny (Pr_B_Cane), exportem cukru z Brazílie (E_B_Raw) a světovou cenou cukru (C_W_Raw_cal). Z modelu vyplývá, že světová produkce cukru roste společně s rostoucí produkcí cukru a třtiny v Brazílii i s rostoucí úrovní světové ceny cukru, naopak produkce cukru v ostatních zemích světa (bez Brazílie) klesá v případě zvýšení exportu cukru z Brazílie. Produkce cukru ve světě (bez Brazílie) reaguje nejcitlivěji na změny brazilského exportu, nejméně citlivě na změny brazilské produkce cukrové třtiny.

Obr. 1. Komparace cenového vývoje na trhu s cukrem ve světě a v Brazílii



Pramen: FAOSTAT, vlastní zpracování, 2013

Světová produkce cukrové třtiny

Tab. VI. ukazuje parametry a základní charakteristiky lineárního modelu zaměřeného na vliv vybraných faktorů na světovou produkci cukrové třtiny. Ze statistického hlediska model vykazuje dobré vlastnosti, všechny odhadnuté parametry jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, koeficient determinace je roven hodnotě 0,98. Z odhadnutých parametrů vyplývá, že světová produkce cukrové třtiny je významně ovlivňována brazilskou produkcí cukru (Pr_B_Raw), brazilskou produkcí cukrové třtiny (Pr_B_Cane), exportem cukru z Brazílie (E_B_Raw) a světovou cenou cukru (C_W_Raw_cal). Na základě hodnot parametrů lze konstatovat, že světová produkce cukrové třtiny roste v případě zvýšení brazilské produkce cukru, produkce cukrové třtiny i světové ceny cukru. Z modelu dále vyplývá, že světová produkce (produkce ostatních zemí bez Brazílie) cukrové třtiny klesá, pokud se zvýší export cukru z Brazílie. Nejcitlivěji světová produkce cukrové třtiny reaguje na změny exportu, nejméně citlivě na brazilskou produkci cukrové třtiny.

Světová cena cukru

Vzhledem k objemu produkce cukru i cukrové třtiny v Brazílii lze přepokládat její vliv na úroveň světové ceny cukru. Cílem této dílčí analýzy nebylo nalezení všech faktorů, na jejichž základě je světová cena cukru determinována. V tomto případě byla ověřována hypotéza, že světová cena cukru je významně determinována produkcí brazilského cukru a cukrové třtiny.

Tab. VII. ukazuje odhadnuté parametry a základní charakteristiky modelu popisujícího vliv brazilské produkce cukru na světovou cenu. Mocninný model byl odhadnut v linearizované podobě, tudíž i v tabulce jsou ukázány linearizované parametry. Oba parametry jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha = 0,01$. Z uvedeného vyplývá, že s rostoucí produkcí cukru v Brazílii roste také její vliv na světovou cenu cukru.

Tab. VIII. obsahuje výsledky odhadu závislosti světové ceny cukru a brazilské produkce cukrové třtiny. Model byl opět odhadován v mocninné podobě, uvedené parametry jsou tudíž uvedeny v linearizované formě. I v tomto případě byl prokázán významný vliv brazilské produkce cukrové třtiny na úroveň světové ceny (parametr je statisticky významný na hladině významnosti $\alpha = 0,01$).

Jak již bylo uvedeno, oba výše uvedené modely obsahují statisticky významné parametry. Koeficient determinace v obou případech dosahuje poměrně nízkých hodnot. Na základě obou modelů lze konstatovat, že produkce brazilského cukru i produkce brazilské cukrové třtiny determinuje světové ceny cukru přibližně z 25 %. Uvedené proměnné významně ovlivňují úroveň světové ceny cukru, avšak nejsou jedinými faktory, které na ni mají dopad.

Tab. V. Vliv Brazílie na světovou produkci surového cukru

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	42,7216	2,17726	19,6217	< 0,00001	***
Pr_B_Cane	0,108824	0,0150059	7,2521	< 0,00001	***
Pr_B_Raw	4,67688	0,422475	11,0702	< 0,00001	***
E_B_Raw	-7,33556	0,643258	-11,4038	< 0,00001	***
C_W_Raw_cal	0,340164	0,14206	2,3945	0,02087	**

Střední hodnota závisle proměnné	103,3189	Sm. odchylka závisle proměnné	32,09401
Součet čtverců reziduí	1 456,556	Sm. chyba regrese	5,689281
Koeficient determinace	0,971141	Adjustovaný koeficient determinace	0,968576
F(4, 45)	378,5746	P-hodnota(F)	5,19e-34
Logaritmus věrohodnosti	-155,2421	Akaikovo kritérium	320,4842
Schwarzovo kritérium	330,0443	Hannan-Quinnovo kritérium	324,1248
rho (koeficient autokorelace)	0,336522	Durbin-Watsonova statistika	1,277872

Pramen: vlastní výpočty, 2014

Tab. VI. Závislost světové produkce cukrové třtiny na trhu Brazílie

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	305,364	18,4451	16,5553	< 0,00001	***
Pr_B_Cane	2,0015	0,127126	15,7443	< 0,00001	***
Pr_B_Raw	-56,9082	5,44948	-10,4429	< 0,00001	***
E_B_Raw	28,3301	3,57908	7,9155	< 0,00001	***
C_W_Raw_cal	2,85984	1,20348	2,3763	0,02180	**

Střední hodnota závisle proměnné	956,9022	Sm. odchylka závisle proměnné	365,9658
Součet čtverců reziduí	104536,2	Sm. chyba regrese	48,19779
Koeficient determinace	0,984071	Adjustovaný koeficient determinace	0,982655
F(4, 45)	695,0069	P-hodnota(F)	8,20e-40
Logaritmus věrohodnosti	-262,0786	Akaikovo kritérium	534,1572
Schwarzovo kritérium	543,7173	Hannan-Quinnovo kritérium	537,7977
rho (koeficient autokorelace)	0,445966	Durbin-Watsonova statistika	1,088884

Pramen: vlastní výpočty, 2014

Tab. VII. Vliv brazilské produkce cukru na světovou cenu cukru

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	0,942023	0,282896	3,3299	0,00168	***
L_Pr_B_Raw	0,470369	0,117541	4,0017	0,00022	***

Střední hodnota závisle proměnné	2,027366	Sm. odchylka závisle proměnné	0,650120
Součet čtverců reziduí	15,52924	Sm. chyba regrese	0,568793
Koeficient determinace	0,250163	Adjustovaný koeficient determinace	0,234541
F(4, 45)	16,01387	P-hodnota(F)	0,000217
Logaritmus věrohodnosti	-41,71447	Akaikovo kritérium	87,42895
Schwarzovo kritérium	91,25299	Hannan-Quinnovo kritérium	88,88516
rho (koeficient autokorelace)	0,716707	Durbin-Watsonova statistika	0,573747

Pramen: vlastní výpočty, 2014

Závěry

Z výsledků výše zpracované analýzy obecně vyplývá, že Brazílie představuje nejen nejsilnějšího producenta a obchodníka na trhu s cukrem, ale rovněž, že Brazílie je velmi vlivným aktérem



Souhrn

Článek se věnuje postavení Brazílie na světovém trhu s cukrem. Předmětem vlastní analýzy je vymezení postavení Brazílie na světovém trhu – z hlediska produkce a obchodu a vliv brazilského trhu s cukrem na světový trh s cukrem. Vlastní vliv brazilského cukerního trhu ve vztahu k trhu globálnímu je analyzován ve třech úrovních – produkce surového cukru, produkce cukrové třtiny a ceny cukru. Analyzovaná časová řada zahrnuje období 1961–2012. Z výsledku zpracovaných analýz vyplývá extrémní závislost světového trhu na vývoji cukerního trhu v Brazílii. Brazílie se v tomto ohledu profiluje jakožto jeden z hlavních – respektive hlavní „driver“ (na úrovni jednotlivých zemí) cukerního trhu ve světě. Její dominantní postavení je časem neustále posilováno – což potvrzuje nejen vývoj v oblasti produkce cukru a cukrové třtiny, ale i v oblasti obchodu s cukrem a zejména výsadní postavení Brazílie na světovém trhu podtrhuje její vliv na vývoj světové ceny cukru.

Klíčová slova: cukr, produkce, cena, světový trh, Brazílie, vztah, regresní analýza.

ve vztahu k vývoji vlastního charakteru globálního trhu s cukrem. Brazilská produkce, respektive brazilské exporty cukru nezanedbatelně ovlivňují stabilitu světového trhu s cukrem a zejména pak i jeho cenu. Brazílie je jedním z významných elementů ovlivňujících zejména nabídku cukru, a to jak v regionu, tak i v rámci globálního trhu. Cena brazilského cukru je pak silně svázána s cenou cukru na trhu globálním. Vzhledem k vysokému podílu Brazílie na globální produkci cukru a cukrové třtiny a dále pak i vzhledem k vysokému podílu Brazílie na světovém exportu cukru, lze potvrdit nezanedbatelný vliv ceny cukru na brazilském trhu na cenu cukru v rámci regionu a dále pak zejména na cenu cukru na světovém trhu.

Článek byl zpracován na základě výzkumu podpořeného IGA, PEF, ČZU v Praze (Analýza vývoje sektoru cukrovka-cukr po zrušení Společné organizace trhů s cukrem; Grant: 201 410 45).

Tab. VIII. Vliv brazilské produkce cukrové třtiny na světovou cenu cukru

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	-0,326582	0,590909	-0,5527	0,58305	
L_Pr_B_Raw	0,448395	0,111515	4,0209	0,00020	***
Střední hodnota závisle proměnné	2,027366	Sm. odchylka závisle proměnné	0,650120		
Součet čtverců reziduí	15,49194	Sm. chyba regrese	0,568110		
Koeficient determinace	0,251964	Adjustovaný koeficient determinace	0,236379		
F(4, 45)	16,16800	P-hodnota(F)	0,000204		
Logaritmus věrohodnosti	-41,65435	Akaikovo kritérium	87,30871		
Schwarzovo kritérium	91,13275	Hannan-Quinnovo kritérium	88,76493		
rho (koeficient autokorelace)	0,709092	Durbin-Watsonova statistika	0,575294		

Pramen: vlastní výpočty, 2014

Literatura

- SVATOŠ, M.; MAITAH, M.; BELOVA, A.: World Sugar Market – Basic Development Trends and Tendencies. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 5, 2, 2013 (2), s. 73–88.
- NASTARI, P.: Sugar and ethanol production – where Brazil stands in 2020? *Int. Sugar J.*, 114, 2012 (1358), s. 74–78.
- AHLFELD, H.: The world sugar market at a crossroads. *Zuckerind. / Sugar Ind.*, 135, 2010 (6), s. 365–370.
- ROCHA, L. B.: Outlook on Brazil's sugar cane industry competitiveness. *Int. Sugar J.*, 111, 2009 (1327), s. 422.
- ROCHA, L. B.: The role of Latin America in the world sugar trade. *Zuckerind. / Sugar Ind.*, 135, 2010 (2), s. 103–108.
- ROCHA, L. B.: The South American sugar market. *Zuckerind. / Sugar Ind.*, 138, 2013 (6), s. 387–392.
- ČERMÁK, P.: Trh s cukrem ve světě. *Listy cukrov. řepař.*, 125, 2009 (11), s. 302–305.
- CHAREMZA, W.; DEADMAN, D.: *New Directions in Econometric Practice*. Edward Elgar Publishing Limited, England, 1993, ISBN 1-85278-846-1.
- USDA: *New York Board of Trade*. [on-line] <http://www.ers.usda.gov/Briefing/Sugar/Data.htm>, cit. 11. 10. 2013.
- FAO: *FAOstat database*. [on-line] <http://faostat.fao.org/DesktopModules/Admin/Logon.aspx?tabID=0>, cit. 15. 10. 2013.
- UN COMTRADE (Statistická databáze světového obchodu). 2013, [online] <http://comtrade.un.org/db/>, cit. 18. 10. 2013.
- BUDÍKOVÁ, M.; KRÁLOVÁ, M.; MAROŠ, B.: *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada Publishing, 2010, ISBN 978-80-247-3243-5.
- SEBER, G. A. F.; LEE, A. J.: *Linear Regression Analysis*. John Wiley & Sons, Inc., USA, 2003, ISBN 0-471-41540-5.
- KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; NIZAM, A.; MULLER, K. E.: *Applied Regression Analysis and and Other Multivariable Methods*. Thomson Brooks/Cole, USA, 2008, ISBN 13-978-0-495-384-96-0.

Cukrovar s lihovarem Guarani – Unidade Industrial Cruz Alta – u města Olímpia v brazilském státě São Paulo



Smutka L., Rumánková L., Pulkrábek J., Benešová I., Lubanda J.-P.: The Relationship between Brazilian and World Sugar Markets

The paper is devoted to Brazilian position in relation to the world sugar market. At the beginning the paper concentrates on the position of Brazil on global market – it discusses production and trade and the influence of Brazilian sugar market on global sugar market. The influence of Brazilian sugar market on global market is analyzed at three levels – production of raw sugar, production of sugar cane and price of sugar. The conducted analyses cover the time period 1961–2012. The results of the individual analysis show an extreme dependency of world sugar market on the development of Brazilian sugar market. Brazil is profiled as one of the main drivers of world sugar market. Its dominant position is constantly strengthened – these results are confirmed not only at the level

of sugar and sugar cane production, but also at the level of sugar trade. The special position of Brazil in relation to global market only emphasizes its influence on the development of world sugar prices.

Key words: sugar, production, price, world market, Brazil, relationship, regression analysis.

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

ROZHLEDY

Aragon D., Suhr M., Kochergin V. Vyhodnocení energetické třtiny a sladkého čiroku jako výchozích surovin pro výrobu paliv a chemikálií (Evaluation of energy cane and sweet sorghum as feedstocks for conversion into fuels and chemicals)

Sladký čirok a třtina s vysokým obsahem vlákniny jsou potenciální plodiny pro výrobu paliv a chemikálií. Jejich hlavní předností jsou nízké pěstitelské náklady, potenciálně vysoký obsah vlákniny a podobnost zpracování jako u cukrové třtiny. Autoři navrhnou biorafinerii, produkující paliva a chemikálie ze sladkého čiroku a energetické třtiny. V přední části provozu se zpracovává 10 tis. t suroviny za den rozemletím a extrakcí v mlynech a zahuštěním šťávy na skladovatelný sirup. V další fázi výroby se sirup zpracovává na benzin, letecké palivo a isopren.

Bagasa obsahující vlákninu, která zbývá po extrakci, se používá jednak v přední části provozu v kotelně jako palivo k výrobě páry a energie a dále se hydrolyzuje jako surovina druhé generace v lignocelulose konverzní stanici. Látkové a energetické bilance přední části provozu byly počítány pomocí software Sugars™. Výsledky ukazují, že pro vybrané odrůdy energetické třtiny, z kterých se získá až 46 % bagasy, se v následující lignocelulose konverzi získá dalších 33,6 % cukrů. V takovém případě se sníží vyrobená energie na 86 %. Při zpracování sladkého čiroku, který má o 13 % nižší obsah vlákniny než energetická třtina, se sníží produkce energie na 71 % a produkce cukrů v druhé generaci na 40 %.

Sugar Ind./Zuckerind., 138, 2013, č. 10, s. 651–655.

Kadlec