

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra obchodu a financí**



**Diplomová práce**

**Tradiční a netradiční včelí produkty**

**Petra Štrofová**

© 2012 ČZU v Praze

---

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra obchodu a financí

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Štrofová Petra

Podnikání a administrativa

Název práce

**Tradiční a netradiční včelí produkty**

Anglický název

**Traditional and nontraditional apian products**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je analyzovat a diskutovat problematiku tradičních a netradičních včelích produktů ve vztahu k obchodu a ke spotřebiteli a na tomto základě navrhnout příslušná doporučení producentům.

### Metodika

Metodika bude vycházet ze sběru a studia zákonných norem, odborné literatury, článků a dalších zdrojů tištěného a elektronického charakteru. Na základě jejich prostudování bude proveden výběr adekvátních teoretických východisek řešené problematiky. Tato teoretická východiska budou aplikována při zpracování vlastní práce. Vlastní práce bude vycházet z charakteristiky současného stavu řešené problematiky. Pro formulaci problémových oblastí a návrhů na jejich řešení bude použita metoda komparace s teoretickými východisky, metoda analýzy a syntézy zjištěných faktů a empirické metody poznání jako jsou pozorování a dotazování.

### Harmonogram zpracování

úvod DP-únor 2011

literární přehled – květen 2011

první část výsledků a diskuse- srpen 2011

druhé dvě části výsledků a diskuse- prosinec 2011

metodika, závěr- únor 2012

cíl, přílohy, teze- březen 2012

---

**Rozsah textové části**

60 - 80 stran

**Klíčová slova**

včela, včelí produkty, jakost, tradiční, netradiční, spotřebitel, cena

---

**Doporučené zdroje informací**

Veselý, V. Včelařství. Vyd. druhé. Praha: Brázda, 2003. ISBN 80-209-0320

Titěra, J. Včelí produkty mýtů zbavené. Vyd. první. Praha: Brázda, 2006. ISBN 80-209-0347-X

Švamberský, V. Záhande včely. Vyd. Druhé. Český Těšín: Víkend, 2003. ISBN 80-7222-285-6

---

**Vedoucí práce**

Belová Anna, Ing., CSc.

**Termín odevzdání**

březen 2012



**doc. Antonín Valder, CSc.**

Vedoucí katedry



**prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr.h.c.**

Děkan fakulty

V Praze dne 24.10.2011

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Tradiční a netradiční včelí produkty" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.3. 2012

\_\_\_\_\_

### Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní ing. Anně Belové za odborné vedení, ochotu a trpělivost, se kterou se mi po celou dobu věnovala.

## Tradiční a netradiční včelí produkty

---

### Traditional and nontraditional apain products

#### Souhrn

Diplomová práce se zabývá problematikou tradičních a netradičních včelích produktů ve vztahu k obchodu a spotřebiteli v České republice. Popisuje vznik, skladování, využití a přínos těchto produktů pro člověka. Dále objasňuje možná rizika, která se mohou objevit při jejich konzumaci a používání. Statistiky ukazují, že spotřeba včelích produktů je v České republice stále velice nízká. Negativním jevem je i počet včelstev, který se nachází pod doporučenou hranicí pro opylení rostlin. V přímé souvislosti s počtem včelstev je produkce medu a jeho následná nabídka. Pomocí lineárně regresního modelu byly ve vztahu k vývoji nabídky medu na trhu ČR identifikovány, jako významné faktory ji ovlivňující, následující proměnné: produkce, import a zásoby medu. Dílčím cílem je zhodnotit ekonomickou stránku včelaření, v diplomové práci je popsáno jak docílit výnosného včelaření. Dle analýzy nákladů a výnosů je prokázán za optimální počet 30 včelstev, kdy dochází k nejpříznivějšímu poměru mezi počtem včelstev, k nim vynaloženému času a zisku, který toto hospodaření přináší.

#### Summary

The thesis deals with the issue of traditional and non traditional bee products in the relationship to the market and the customer in the Czech Republic. It describes the origin, storage, uses and the benefits of these products for humans. Further on, it clarifies possible risks which can appear during their consummation and utilization. Statistics show that the consumption of bee products in the Czech Republic is still very low. A negative feature is also the number of colonies of bees, which lies below the recommended boarderline for the plants pollination. The honey production and its consequent offer is in a direct relationship with the number of colonies of bees. The aim of the thesis is to define the factors that influence the honey offer, with the help of the lineary regression model. These factors are more specified in the thesis. A partial aim is to evaluate the economical side of beekeeping, the thesis describes a way of having gains from beekeeping. According to the analysis of the costs and profits the optimal number of colonies of bees is 30. This number shows the most convenient rate between the number of the colonies of bees, the time spent on them and the profit that this economy brings.

**Klíčová slova:** včela, včelí produkty, med, jakost, tradiční, netradiční, spotřebitel, cena, dotace

**Keywords:** bee, beepducts, honey, quality, traditional, nontraditional, consumer, price, grant

## Obsah

<b>Obsah</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b> .....	<b>10</b>
2.1 Fáze konstrukce ekonometrického modelu .....	11
2.2 Předpoklady LRM .....	13
2.3 Odhad LRM .....	13
2.4 Verifikace ekonometrického modelu .....	14
2.5 Heteroskedasticita .....	16
2.6 Multikolinearita .....	17
2.7 Autokorelace .....	18
2.8 Test normálního rozdělení .....	19
<b>3 Teoretická východiska</b> .....	<b>20</b>
3.1 Med .....	20
3.1.1 <i>Druhy medů</i> .....	20
3.1.2 <i>Použití medu</i> .....	22
3.1.3 <i>Skladování a prodej medu</i> .....	23
3.1.4 <i>Falšování a vady medu</i> .....	23
3.2 Pyl .....	24
3.2.1 <i>Skladování a využití pylu</i> .....	24
3.3 Včelí jed .....	25
3.3.1 <i>Působení včelího jedu na lidský organismus</i> .....	25
3.4 Mateří kašička .....	26
3.4.1 <i>Skladování a zpracování mateří kašičky</i> .....	26
3.5 Propolis .....	27
3.6 Včelí vosk .....	27
3.6.1 <i>Vznik vosku</i> .....	27
3.6.2 <i>Kontrola kvality</i> .....	28
3.6.3 <i>Využití vosku</i> .....	29
3.6.4 <i>Získávání včelího vosku</i> .....	29
3.7 Voda ovlivněná včelami .....	30
<b>4 Základní ukazatele výroby</b> .....	<b>31</b>
4.1 Počet profesionálních včelařů a jejich organizovanost .....	31

4.2	Počet včelstev .....	32
4.3	Náklady na chov včel .....	32
4.4	Produkce medu a vosku .....	33
4.5	Spotřeba.....	34
4.6	Vývoz a dovoz medu.....	35
4.7	Dotační program a podpora chovu včel .....	37
4.8	Vize českého zemědělství po roce 2010 .....	38
<b>5</b>	<b>Praktická část.....</b>	<b>39</b>
5.1	Ekonomický a ekonometrický model.....	39
5.1.1	<i>Podkladová data</i> .....	40
5.1.2	<i>Korelační matice</i> .....	40
5.1.3	<i>Odhad modelu pomoví běžné metody nejmenších čtverců</i> .....	41
5.1.4	<i>Ekonomická verifikace modelu</i> .....	42
5.1.5	<i>Statistická verifikace modelu</i> .....	43
5.1.6	<i>Aplikace modelu</i> .....	46
5.2	Ekonomická stránka včelaření .....	48
5.2.1	<i>Rentabilita včelařství</i> .....	49
5.2.2	<i>Náklady na chov včel začínajícího včelaře</i> .....	50
5.2.3	<i>Náklady včelaře během roku</i> .....	51
5.2.4	<i>Podpůrná opatření</i> .....	52
5.2.5	<i>Výnosy včelaře</i> .....	55
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>61</b>
7.1	Odborná literatura .....	61
7.2	Elektronické zdroje .....	62
<b>8</b>	<b>Seznam grafů, tabulek a vzorců .....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>I</b>



# 1 Úvod

*„Z včelařství naučil jsem se přírodu více znáti a více milovati, než z mnoha knih učených.“*

J. A. Komenský

Včely si zaslouží mnohem více pozornosti než jen jako producenti medu, vosku a jiných včelích produktů. Protože pracují na polích, v zahradách, opylují hospodářské rostliny, starají se o plody lesních bobulovin a jsou odpovědné za udržení květeny, měl by si každý člověk uvědomit, že úroda a s ní spojený blahobyt z části závisí na plí a pracovitosti včel.

V současných ekonomických a sociálních podmínkách, kdy se na pultech objevují doplňky a náhražky stravy, je stále větší snaha navrátit se k čistě přírodním produktům. Dříve bylo běžné používat potraviny k prevenci a boji proti nemocem, dnes se již povědomí o léčivých efektech vytrácí. Med je již několik tisíc let považován za výjimečný produkt s léčivými a výživnými látkami. Později se začaly využívat, pro své příznivé účinky, i další produkty: propolis, mateří kašička, pyl a včelí jed. Největší zastoupení mají v kosmetice a jako vynikající léčivé prostředky se používají proti mnohým onemocněním.

Nemalý význam má včelařství jako zájmová činnost, zabývá se jím přes 50 tisíc chovatelů všech věkových kategorií. Včelařství v České republice má mnoholetou tradici a český med je řazen ke světové špičce, na základě rozborů, kontrol, ale i soutěží. Český spotřebitel dává však často přednost ceně před kvalitou a vyhledává levnější medy například z Číny. Dlouhodobým trendem je setrvalý pokles počtu včelstev způsobený jednak výrazným poklesem výkupních cen medu, a v roce 2008 masivním úhynem včelstev způsobený přemnožením roztoče *Varroa destructor*. Ministerstvo zemědělství tuto situaci řeší ve spolupráci s Českým svazem včelařů a i toto odvětví všestranně podporuje spolu s Evropskou unií nejrůznějšími podpůrnými opatřeními

Objasnit význam chovu včel a jejich užitku pro širokou veřejnost, získat si pro tento významný obor mladé chovatele a udržet maximální kvalitu medu, patří mezi hlavní cíle do budoucna. Je nutné si uvědomit, že odměna za chov včel se netýká jen včelařů, ale zasahuje do života každého člověka.

## 2 Cíl práce a metodika

Cílem diplomové práce je analyzovat problematiku tradičních a netradičních včelích produktů ve vztahu k obchodu i spotřebiteli a identifikovat klíčové faktory ovlivňující nabídku včelích produktů, zejména medu, na trhu ČR. Práce dále popisuje vlastní proces produkce včelích produktů, skladování, využití a přínos pro člověka. Objasněna jsou také možná rizika při konzumaci a používání.

Dílním cílem diplomové práce je posoudit postavení včelařství v České republice. Zjistit, zda je včelařství konkurenceschopným oborem, ve vztahu k zahraničí a jaké místo zaujímá ve světovém měřítku. Má-li jeho vývoj pozitivní směr nebo ustávající charakter, a zda v budoucnu bude český trh tvořen jen zahraničními včelími produkty.

Následným krokem je zhodnocení ekonomické situace s medem a voskem jak v České republice, tak i v rámci Evropské unie, pomocí charakteristiky základních ukazatelů, jako jsou počty včelstev, včelařů a jejich organizovanost, náklady na chov včel, produkce medu a vosku, spotřeba medu, vývoz a dovoz. Nastíněn bude z části i světový trh.

Dále jsou popsány dotační programy a podpory chovu včel. Je provedena analýza jejich úrovně a následné zhodnocení, zda je jejich výše pro včelaře dostačující. V neposlední řadě jsou uvedeny specifické vize, týkající se chovu včel, kterými se hodlá české zemědělství po roce 2010 ubírat.

Nabídka medu v České republice je analyzována pomocí lineárně regresního modelu. Ten má za úkol detailně rozebrat vlivy, které na nabídku působí. Vysvětlované proměnné jsou vybrány na základě vlastního úsudku a znalostí. Za vysvětlující proměnné jsou zvoleny: produkce medu (t), import medu (t), export medu (t) a zásoby z minulých let (t). Následná diskuse má za cíl zhodnotit vhodnost vybraných exogenních proměnných. Při sestavování modelu a následné verifikaci jsou využita teoretická východiska zpracována v literární rešerši a také názory odborníků.

S celkovou nabídkou medu úzce souvisí ekonomická stránka včelaření, která je popsána v další části. Hlavní otázkou této kapitoly je, zda může být včelaření rentabilní. Jsou zde zpracovány prvotní náklady a náklady na chov včel během roku v souvislosti s příjmy, uskutečněnými prostřednictvím prodeje medu a podpory ze strany státu. Na závěr jsou navržena určitá doporučení pro efektivní včelaření, která by vedla ke zvýšení ziskovosti.

Postupové kroky při tvorbě diplomové práce byly následující:

- Po prostudování odborné literatury, článků, zákonných norem a dalších zdrojů tištěného a elektronického charakteru, došlo na základě sumarizace dat ke zpracování teoretických východisek řešené problematiky. Teoretická východiska jsou zaměřena na charakteristiku včelích produktů, zhodnocení společenské situace s medem a voskem a popis dotačních programů a podpor chovu včel.
- Následně byla vytvořena vlastní část diplomové práce. Kde byl sestaven lineárně regresní model a zhodnocena rentabilita včelaření. Pro zpracování vlastní práce byla aplikována teoretická východiska. Pro formulaci problémových oblastí a návrhů na jejich řešení byla použita metoda komparace s teoretickými východisky, metoda analýzy a syntézy zjištěných faktů a empirické metody poznání jakou jsou pozorování a dotazování.
- Poslední část práce obsahuje výsledky práce.

Práce byla sepsána v programu Microsoft Office Word, grafy a tabulky vytvořeny v programu Microsoft Office Excel. Pro sestavení ekonometrického modelu byl využit program Gretl.

## 2.1 Fáze konstrukce ekonometrického modelu

1. Ekonomická teorie - studium dokumentů, vymezení prvků, proměnných a jejich charakteristiky, které budou modelovány.

Pro účely diplomové práce jsou použity údaje ze *Situační výhledové zprávy- včely 2009*. Vybrány jsou roční časové řady od roku 1993-2008 těchto proměnných: nabídka medu, produkce medu, import medu, export medu a zásoby z minulých let.

2. Tvorba ekonomického modelu- Ekonomický model je zjednodušenou abstrakcí reálného světa, je odvozen z ekonomické teorie, určuje vazby mezi proměnnými, matematicky tyto vazby formalizuje. Je to deterministický model. Vymezuje předpoklady chování modelu.

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

Ekonomický model vychází z obecného předpokladu, že nabídka medu je vysvětlována pomocí proměnných: produkce, import, export a zásoby z minulých let.

Nabídka medu = produkce + import – export + zásoby z minulých let

3. Tvorba ekonometrického modelu- Je zajištěna přidáním náhodné proměnné do modelu ekonomického. Tím je zachována stochastická povaha vztahu, který je modelován. Tento model má symbolickou povahu, popisuje základní hypotézu jednou či více rovnicemi, které jsou často vzájemně závislé nebo propojené.

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u, \text{ kde}$$

$u$  je náhodná složka,

$\beta_j$ -  $j$ -tý regresní koeficient ( $j = 1, 2, \dots, k$ ).

Nabídka medu = produkce + import – export + zásoby z minulých let + náhodná proměnná

4. Sběr, zpracování a analýza vstupních dat.  
Data jsou zpracována pomocí programu Gretl.
5. Odhad parametrů ekonometrického modelu- Pro odhad parametrů se nejčastěji používá běžná metoda nejmenších čtverců (dále jen BMNČ).
6. Statistická a ekonomické verifikace- Ověření, zda jsou odhadnuté parametry v souladu s výchozími předpoklady.
7. Aplikace ekonometrického modelu nebo jeho zmítnutí. Praktické využití modelu pro účely analýzy zkoumaného problému nebo pro účely předpovědi, tj. prognózování.  
Pro praktické využití jsou vybrány simulace definovaných scénářů, které znázorňují, jak by se musely změnit jednotlivé parametry produkce a importu pro dosažení předem stanovené nabídky, zda je model sestaven v souladu s předpoklady a odpovídá realitě (Čechura a kol., 2010; Hušek, 2007).

## 2.2 Předpoklady LRM

Odhadnuté parametry musí splňovat požadované vlastnosti, kterými jsou: nestrannost, konzistentnost a musí být nejlepší za splnění určitých předpokladů:

1. Specifikační předpoklady: Neopomenutí podstatné vysvětlující proměnné, vypuštění irelevantních vysvětlujících proměnných, volba správné funkční volby modelu, stabilní odhadnuté parametry, respektování simultánnosti vztahů mezi proměnnými.
2. Nulový průměr u náhodné složky  $E(u) = 0$
3. Homoskedasticita
4. Nepřítomnost autokorelace reziduí
5. Nezávisle proměnné jsou nenáhodné a fixní v opakujících se souborech
6. Neexistence perfektní multikolinearity
7. Normální rozdělní náhodné složky (Čechura a kol., 2010).

## 2.3 Odhad LRM

Nejčastěji je využívána metoda nejmenších čtverců, která poskytuje nejlepší nestranné a konzistentní odhady parametrů modelu, při splnění uvedených předpokladů. I pro malé výběry pozorování tato metoda poskytuje odhady s optimálními vlastnostmi. Základem této metody je nalezení parametrů, které minimalizují součet čtverců odchylek teoretických hodnot vysvětlované proměnné od jejích skutečných hodnot.

**Vzorec 1: Odhad parametrů**

$$\min \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2$$

Vzorec pro odhad parametrů lze získat parciální derivací uvedeného vztahu, dle odhadovaných parametrů a položit je rovny nule. Hledané parametry jsou následně získány vyřešením soustavy rovnic. Pro praktické využití lze z obdržené soustavy rovnic získat následující vztah pro „k“ vysvětlujících proměnných:

#### Vzorec 2: Odhad parametrů pomocí BMNČ

$$\gamma = (X^T X)^{-1} X^T y$$

Kde:

$\gamma$  je vektor odhadovaných parametrů

$X$  je matice obsahující napozorované hodnoty „ $k$ “ vysvětlujících proměnných

$Y$  je vektor, který obsahuje napozorované hodnoty vysvětlované proměnné

(Čechura a kol., 2010, Hušek, 2007).

## 2.4 Verifikace ekonometrického modelu

**Ekonomická verifikace:** hodnocení směru a intenzity působení vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou. Zhodnocení správnosti znamének a velikosti hodnot odhadnutých parametrů. Při zjištění nesouladu s předpoklady, je nutné ověřit správnost specifikace modelu.

**Statistická verifikace:** Vyhodnocení statistické významnosti odhadnutých parametrů, rovnic i celého modelu.

- Hodnotí se **shoda odhadnutého modelu s daty**: Hodnota odhadnuté rovnice se posuzuje pomocí koeficientu vícenásobné determinace  $R^2$ , který je vyjadřován v procentech. Udává, z kolika procent jsou změny závisle proměnné vysvětlovány změnami nezávisle proměnných. Hodnota  $R^2$  nabývá hodnot od 0-100%. Při hodnotě  $R^2=0\%$  daná funkce nevysvětluje zkoumaný vztah a naopak je tomu při hodnotě  $R^2=100\%$ , kdy funkce plně vystihuje zkoumaný vztah.

Vztah pro výpočet koeficientu determinace:

**Vzorec 3: Koeficient vícenásobné determinace**

$$R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2}$$

Celkový rozptyl vysvětlované proměnné  $S^2_y$  je dán tímto vztahem:

**Vzorec 4: Celkový rozptyl**

$$S_y^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}{n}$$

Reziduální rozptyl  $S^2_u$ :

**Vzorec 5: Reziduální rozptyl**

$$S_u^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}$$

Kde:

$y_t$  jsou skutečné hodnoty vysvětlované proměnné za jednotlivé roky pozorování.

$n$  je délka časové řady

$\bar{y}$  je průměr skutečných hodnot vysvětlované proměnné

$\hat{y}_t$  jsou teoretické hodnoty vysvětlované proměnné

- **Statistická významnost odhadnutých parametrů:** Hodnotí se t-testem. Pro výpočet testovacího kritéria, t-hodnoty je použit korigovaný reziduální rozptyl.

**Vzorec 6: Korigovaný reziduální rozptyl**

$$S_u^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n - p}$$

Konečné vyhodnocení statistické významnosti je provedeno na základě provedení porovnání vypočtené t-hodnoty s tabulkovou na zvolené hladině významnosti s ohledem na počet stupňů volnosti  $t_{\alpha}$ .

Nulová hypotéza o statistické nevýznamnosti parametrů se zamítá, pokud  $t > t_{\alpha}$ . Vysvětlující proměnná je významnou proměnnou z hlediska vlivu na vysvětlovanou proměnnou na hladině významnosti  $\alpha$ , při  $n-p$  stupních volnosti.

Parametr není statisticky významný, pokud  $t < t_{\alpha}$  s pravděpodobností 100  $(1-\alpha)$  %.

**Ekonometrická verifikace:** Ověření podmínek nutných pro aplikaci konkrétních ekonometrických metod, testů a technik. Ekonometrická verifikace zahrnuje testy autokorelace náhodných složek nebo test multikolinearity vysvětlujících proměnných (Čechura a kol., 2010; Hušek 2007).

## 2.5 Heteroskedasticita

Konečný a konstantní rozptyl náhodných složek i reziduí je označován jako homoskedasticita, opačným případem je heteroskedasticita. Heteroskedasticita způsobuje, že odhady regresních i stochastických parametrů ztrácejí optimální vlastnosti.

Příčiny a důsledky heteroskedasticity

1. Chyba ve specifikaci modelu, která spočívá ve vynechání některé podstatné vysvětlující proměnné.
2. Rozptyl vysvětlované proměnné a reziduí se mění a je často funkcí některé vysvětlující proměnné.
3. Pokud se vyskytnou chyby měření, dochází k jejich kumulaci s rostoucí hodnotou vysvětlované proměnné a tím dochází k zvětšování jejich rozptylu i rozptylu reziduí.
4. Jsou-li použity k odhadu parametrů skupinové průměry spočtené z tříděných údajů namísto původních pozorování (Hušek, 2007).

Pro nalezení a ověření heteroskedasticity je možno použít různé postupy, neexistuje žádný univerzální. Metody testování vycházejí ze známých hodnot reziduí, které



jsou získány při odhadu modelu běžnou metodou nejmenších čtverců. Pro účely diplomové práce byl vybrán Whiteův test (Hušek, 2007).

### Whiteův test

- pomocná regrese:
- $e_t^2 = f(x_1, x_2, x_1^2, x_2^2, x_1*x_2, \dots) + v$
- testuje se koeficient determinace ( $R^2$ ) u této pomocné regrese
- statistika  $n * R^2 \approx \chi^2(k-1)$ 
  - $n$  = rozsah souboru
  - $k$  = počet parametrů pomocné regrese

### Testovaná hypotéza:

$H_0$ : homoskedasticita

$H_1$ : heteroskedasticita

$n * R^2 >$  tabulková  $\chi_{\alpha}^2(k-1)$  zamítáme nulovou hypotézu o homoskedasticitě (Hušek, 2007).

## 2.6 Multikolinearita

Základní podmínkou pro použití BMNČ pro odhad parametrů je plná hodnota matice  $X$ , čili lineární nezávislost všech sloupců. Vysvětlující proměnnou nelze vyjádřit jako lineární kombinaci jiných vysvětlujících proměnných. Při porušení této podmínky vzniká perfektní kolinearita nebo vysoká multikolinearita (korelační koeficient mezi dvěma regresory, případně více regresory, je vyšší než 0,8(0,9)).

$$\text{Det}(X^T X)^{-1} = 0$$

Důsledky multikolinearity:

- Nepřesný odhad regresních koeficientů.
- Nespolehlivá specifikace modelu vůči zahrnutým proměnným.
- Obtížné vyjádření vlivu kolineárních vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou endogenní proměnnou (Hušek, 1976).

Řešení:

- Ignorace problému, jsou-li chyby nízké.
- Použití dummy proměnné.
- Vyřazení proměnné.
- Prodloužení časové řady.
- Úprava proměnných (relativní vyjádření, odchylky od trendů, odchylky od průměrů, normování proměnné)(Čechura a kol., 2010).

## 2.7 Autokorelace

Důležitým předpokladem odhadu lineárního regresního modelu jsou nulové nedíagonální prvky kovarianční matice náhodných složek  $\Sigma$ . Pro normální rozdělení náhodné složky platí, že jsou po dvojicích nezávislé:  $E(u_t, u_s) = \text{cov}(u_t, u_s) = 0$ ,  $t \neq s$ , kde  $t, s$  označují pozorování v období  $t$ , popř.  $s$ , tvořící časovou posloupnost. Pokud je náhodná složka zkorelována s náhodnou složkou v minulém období, jedná se o autokorelaci, čili:  $E(u_t, u_s) \neq 0$ ,  $t \neq s$ . Autokorelace je chápána jako závislost mezi posloupnostmi hodnot jedné proměnné uspořádaných v čase (Hušek, 2007).

Příčiny a důsledky autokorelace

1. Odhad modelu z dat, která obsahují zprůměrované, vyrovnané nebo extrapolované údaje.
2. Do náhodné složky modelu zahrnutí chyb měření vysvětlované proměnné.
3. Chybná nebo nepřesná specifikace modelu, specifikační chyba se stává součástí náhodné složky, která autokorelaci vykazuje.
4. Nedostatečně specifikovaná dynamika modelu.
5. Nezahrnutí podstatných proměnných.

Důsledky:

Odhad parametru je nestranný a konzistentní, ale není nejlepší.

Odhad kovarianční matice není vhodným odhadem (Hušek, 2005).

## Testování autokorelace 1. Řádu

Nejčastěji používaným nástrojem Durbinova-Watsonova statistika (D-W statistika), je to podíl součtu čtverců rozdílů sousedních reziduí a reziduálního součtu čtverců.

**Vzorec 7: Durbinova- Watsonova statistika**

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (u_t - u_{(t-1)})^2}{\sum_{t=1}^n u_t^2}$$

Výběrová rozdělení D-W statistiky závisí na konkrétních hodnotách matice vysvětlujících proměnných  $X$ , nelze je prokázat obecně pro všechny množiny pozorování. Dá se však stanovit pro daný počet stupňů volnosti  $n - k$  horní  $d_H$  a dolní  $d_D$  mez D-W statistiky. Při testování nulové hypotézy jsou srovnávány hodnoty DW testu a kritickými hodnotami  $d_H$  a  $d_D$  pro požadovanou hladinu významnosti a příslušný počet stupňů volnosti.

Pro  $0 < DW < d_D$  je zamítnuta nulová hypotéza náhodného charakteru reziduí ve prospěch hypotézy kladné autokorelace prvního řádu.

Pro  $4 - d_D < DW < 4$  je akceptována alternativní hypotéza záporné autokorelace.

V těchto případech  $d_D < DW < d_H$ ,  $4 - d_H \leq DW \leq 4 - d_D$  jsou výsledky testu neprůkazné (Hušek, 2005).

## 2.8 Test normálního rozdělení

Při testování je použit test dobré shody. Předpokladem je normálního rozdělení náhodné složky proti alternativě, že tomu tak není. Pro tento test se využívá Chí-kvadrát test dobré shody nebo Kolmogorov-Smirnovův test. Nejvhodnější vyhodnocení je pomocí odvození z průběhu grafu předpokládaného normálního rozdělení a skutečného rozdělení reziduí a analýzou p-hodnoty Chí-kvadrát testu (Hušek, 2007).

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Med

Nejznámější a také nejdůležitější včelí produkt je med. Dle vyhlášky č. 76/2003 je med definován takto: „ *Medem se rozumí potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukosy, fruktosy, organických kyselin, enzymů a pevných částic zachycených při sběru sladkých šťáv květů rostlin (nektar), výměšků hmyzu na povrchu rostlin (medovice) nebo živých částí rostlin včelami (Apis mellifera), které jej sbírají, přetvářejí, kombinují svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydrovat a zrát v plástech.*“ (Přidal, 2005).

Med je pro včely energetickou látkou, je nezbytný pro jejich život. Léčivé látky a antioxidanty, které med obsahuje, může využít i člověk (Titěra, 2006).

#### 3.1.1 Druhy medů

Medy lze dělit dle různých hledisek, nejčastější dělení je podle:

1. Druhu včel
2. Rostlinného původu
3. Způsobu získávání a případné technologické úpravy

1. Různé druhy včel poskytují různé druhy medů. V Evropě se nachází pouze jedna včela medonosná *Apis mellifera*, a proto není na etikety evropského medu tato skutečnost uváděna. U medu, který se dováží, přichází v úvahu med včely indické *Apis cerana* nebo vzácný a ceněný léčivý med jihoamerických včel rodu *Trigona*.

2. Dle rostlinného původu se med rozděluje na nektarový a medovicový. Světlé medy jsou nektarové, čím je med tmavší, tím více obsahuje medovicového medu (Titěra, 2006).

3. Dle způsobu získávání se med člení na vytáčený, což je v současné době nejpoužívanější způsob, při vytáčení dochází k působení odstředivé síly na med v plástech. Existuje i med plástečkový, který včely nanosily do jimi vystavěných kousků plástu a ten se pak se těmito plástečky prodává. Dalšími druhy jsou: lisovaný med, vykapáný med, filtrovaný med, ten obsahuje snížený obsah pylových zrn a med pastový, jehož krystalizace byla ovlivněna technologicky (Přidal, 2005).

## **Jednodruhové medy**

Tyto medy vznikají snad jen v cílených pokusech vědců. Praktičtí včelaři získávají jednodruhové medy pouze z vydatné snůšky, kterou v České republice poskytuje řepka, akát, maliník, jetele a medovice (Veselý, 2003).

## **Řepkový med**

Je buď zcela jednodruhový, nebo s příměsí medu z ovocných stromů. Vzhledem velkým plochám pěstování řepky, se vyskytuje na většině území ČR. Obsahuje velké množství glukosy, a proto velmi rychle krystalizuje. Tento druh medu také obsahuje brassiny, které snad mají protirakovinné účinky (Veselý, 2003).

## **Akátový med**

Na rozdíl od řepkového medu zůstává dlouho tekutý. Vzniká v teplých oblastech Čech a jihovýchodní Moravy. Nejvíce je produkován ve státech jihovýchodní Evropy. Má výrazně sladkou chuť a jemným typickým aromátem. Obsahuje jen velmi malé množství pylových zrn a v důsledku toho se hodí i do výživy malých dětí, protože nejspíše nezpůsobuje alergie (Přidal, 2005).

## **Pohankový med**

V našich podmínkách poměrně výjimečný. Má velmi výrazné aroma a i chuť, je nahořklý, tmavý, často tvoří krystalickou a tekutou fázi, čímž je velmi nevzhledný. Obsahuje 52% fruktosy a 47% glukosy (Přidal, 2005).

## **Vřesový med**

Je zvláštností mezi všemi evropskými druhy medu, je to med thixotropický díky výrazně vyššímu obsahu bílkovin a koloidních látek. Thixotropické medy mají rosolovitou konzistenci a i po rozmíchání za čas opět zželírují. Je červenohnědý, příjemně a výrazně aromatický, obsahuje celou řadu biologicky aktivních látek, a proto byl u něj zaznamenán léčivý účinek při onemocněních močových cest, trávicího traktu a dutiny ústní. Velmi výrazná je tato vřesová snůška ve Španělsku a Portugalsku (Přidal, 2005).

## **Jetelové a vojtěškové medy**

Podobně jako řepkový med mají i tyto medy velký obsah glukózy a jsou velmi dobrým zdrojem energie pro sportovce a rekonvalescenty. V Evropě je produkce těchto

medů nedostatečná a jetelový med se dováží převážně z Kanady. Jsou světlé, příjemné chuti a vůně, mají přirozeně pastovitou konzistenci. Kritickým bodem získávání jetelového medu je zvýšený obsah vody (Švamberg, 2003).

### **Slunečnicový med**

Slunečnicový med je z pohledu prodávávaného množství okrajovou záležitostí. Má jasně žlutou barvu typickou chuť a sklon k rychlé krystalizaci. Evropě produkuje slunečnicový med hlavně Francie, Bulharsko a také Ukrajina a Maďarsko (Švamberg, 2003).

### **Lipový med**

Za takový med je označován med smíšený z nektaru a medovice lip, protože oboje se může na lipách objevovat současně. Lipový med je žlutý se zelenavým nádechem s výraznou a příjemnou chutí a vůní. V České republice se vyskytuje jen zřídka, protože není mnoho lesů s převahou lip (Přidal, 2005).

### **Medovicové medy**

Jeho charakteristika záleží na producentech medovice, obecně lze říct, že díky fytoncidům, pocházejících ze šťávy jehličnatých stromů, může mít vyšší brzdící vliv na mikroby způsobující záněty dýchacích cest. Výrazně se odlišuje od medů nektarových, hlavně tmavší barvou, a také pomalou krystalizací. Medovicové medy mají aromatickou chuť. Jeho nevýhodou je vysoký obsah imisních látek, které padají do medovice a jsou donášeny do úlu a zpracovány do medu (Haragsim, 2005; Švamberg, 2003; Přidal, 2005).

## **3.1.2 Použití medu**

Med je lehkou stravitelnou, energeticky hodnotnou potravinou, obsahující cukry a nutričně cenné doplňkové látky. Podporuje střevní peristaltiku, snižuje sekreci žaludečních šťáv. Sušením lze získat krystalický výrobek, jenž se přidává do sušených mléčných nápojů a také do výrobků typu müsli. Používá se také při fermentaci tabáku a úpravě dřeva při výrobě dýmek. Významnější využití nachází při výrobě sirupů proti kašli, v kosmetice jako přísada do různých krémů, mastí (Veselý, 2003). Dále bylo potvrzeno, že při onemocnění ledvin je vynikajícím podpůrným prostředkem, protože

téměř neobsahuje bílkoviny, které by ledviny zatěžovaly, ale zároveň obsahuje velké množství energie a různé biologicky účinné látky. Bylo potvrzeno, že u anorektiků tlumí procesy nefyziologického hubnutí (Přidal, 2005).

### **3.1.3 Skladování a prodej medu**

Materiál, který se používá pro manipulaci a pro přechovávání musí odpovídat všem hygienickým předpisům pro přímý styk s potravinami. Pravidla pro skladování ve velkém i malém jsou shodná. Med je nutné skladovat v těsně uzavřeném obalu, kterým může být: sklo, potravinářské plasty, nerezavějící ocel. Víka u všech použitých nádob musí velmi dobře těsnit (Veselý, 2003).

Med by neměl být na světle, již několikahodinové vystavení na slunci podstatně snižuje jeho antibakteriální účinky, a také opakované rozehtívání mu nesvědčí. Nejdůležitější podmínkou je správná teplota. Při teplotě do 12 °C kvalita zůstává v normě i několik let (Titěra, 2006). Teploty nad 75 °C způsobují odpaření některých látek, tím se mění chemické složení a v důsledku toho ztrácí příznivé účinky.

Obaly musí být čisté, používají se pouze nové sklenice a i víčka. Na etiketách je třeba uvést druh medu, jména producenta, země původu, doporučené datum spotřeby a hmotnost obsahu (Titěra, 2006; Kapoun a kol., 2001).

### **3.1.4 Falšování a vady medu**

Cena medu je vyšší než cena řepných cukrů nebo některých sirupů, proto se objevuje snaha med nastavit nebo zcela nahradit levnějšími surovinami. Krmení včel cukerným sirupem a po té včelami přepracované cukerné zásoby vydávat za pravý med je primitivní snahou o falšování medu. V zahraničí vyskytují i komerční výrobky založené na tomto principu. Takové snahy vždy narazí na biologickou hranici, protože krmení nepřírodně velkým kvantem cukru včely vyčerpá a oslabí. Objevují se medy, které se včelami vůbec nepřišly do styku, a přesto se medu do značné míry podobají. Falšovatelé jsou vybaveni potřebnými znalostmi, výrobní technikou i laboratořemi a jsou schopni vytvořit snadno „med“ (Titěra, 2006).

Spotřebitelé nejsou ohroženi na zdraví, jedí tovární výrobek na bázi sacharózy nebo škrobu. Dalším primitivním způsobem falšováním je přidání cukru přímo do medu. Objevují se i případy přidávání vody do medu. Při tomto falšování hrozí, že med se

nedokonale promíchá, začne med kvasit a znehodnotí se úplně. Tmavých medů se uměle docílí obarvením například karamellem nebo jiným potravinářským barvivem.

Vadou medu je také přítomnost spor bakterií původce včelího moru *Peenibacillus larvae*. Při dovozu jsou proto medy kontrolovány, jelikož v některých zemích se podávají včelám při výskytu moru léčiva, a to především antibiotika. Takový med není vhodný ke konzumaci. Vadou krásy medu je nehomogenní krystalizace a to, pokud se med ve sklenici rozvrství, tekutý podíl je nahoře a vespod se nachází krystalická vrstva (Titěra, 2006; Frank, 2010).

Med, který pochází ze všech regionů České republiky, je zcela v pořádku, protože státní zemědělská a potravinářská inspekce a Státní veterinární správa provádí kontrolní akce. Spolupráce kontrolních laboratoří je po celém světě a zastřešující organizací v tomto oboru je International Honey Commission (Titěra, 2006).

## 3.2 Pyl

Pylová zrna jsou samčí pohlavní buňky dvouděložných rostlin, každá rostlina má pylová zrnka specifického tvaru a velikosti. Jemný pyl včely stmelí do rousků, přenesou jej do úlu a složí do buněk voskových plástů. Včely rouskují pyl pouze z jednoho druhu rostliny, a díky tomu se dá pyl podle barvy rousku druhově třídit. Proti klíčení rouskového pylu přidávají včely k pylu inhibiční kyselinu. Při uskladnění pylu dochází k biochemickým reakcím, které vedou k zvýšení kyselosti a obsahu bílkovin rozpustných ve vodě. Nejlépe jsou ceněny pyly z vrby, jetele, kaštanovníku setého, hořčice, máku a ovocných stromů (Kapoun a kol., 2001; Titěra, 2006; Veselý, 2003).

### 3.2.1 Skladování a využití pylu

Pro lidskou výživu se mísí rozemleté pylové rousy s medem. Pyl je vmíchán až do množství 10% na hmotnost medu, také se dá vyrobit pylová pasta asi s 30 % obsahem medu (Veselý, 2003).

Během skladování vlhkého rouskovaného pylu je potřeba zamezit přístupu vzduchu a z tohoto důvodu skladujeme pyl při teplotách do 0°C v temnu. Obal musí zabránit vniknutí hmyzu a jiným škůdcům. Nejčastějším způsobem konzervace je sušení pylu



vzduchem do teploty 40°C, vyšší teploty způsobují škodu. Pro dlouhodobější uchování vlhkého pylu se musí zachovávat teplota od 10°C do 18°C (Veselý, 2003; Švamberský, 2003).

Pyl se používá při léčení anémie, hypertrofie prostaty, příznivé účinky byly pozorovány při onemocnění zažívacího ústrojí, jsou také popisovány úlevy při bolestech hlavy, zlepšení při rohovění nehtů a poruch vlasů, pyl také dobře ovlivňuje psychiku, snižuje vzrušení a uklidňuje nervy. Pyl může mít i nežádoucí účinky, a to hlavně u alergiků, dále jsou pyly nevhodné pro lidi s poruchami ledvin a těhotné ženy (Kapoun a kol., 2001; Richter, 1999).

### **3.3 Včelí jed**

Včelí jed – apitoxin se tvoří v tubulózní jedové žláze dělnice a matky včely medonosné. Tato žláza ústí do jedového váčku, ve kterém se jed shromažďuje. Jedová žláza funguje ihned po vylíhnutí a k maximálnímu naplnění jedového váčku dochází ve věku mezi 14 a 20 dnem (Kamler a kol., 1999). Kvalita i množství záleží na druhu potravy, klimatických podmínkách, na ročním období, druhu včely a jejím stáří. Tvorba včelího jedu je spojena s bílkovinnou výživou. Větší nedostatek bílkovin, způsobuje menší produkci jedu a naopak (Křenková, 2009; Kapoun, 2001).

#### **3.3.1 Působení včelího jedu na lidský organismus**

Včelí jed, který se dostane při vpichu do těla, přivodí popraskání buněčných membrán a vyvolá v místě vpichu zánětlivý proces a následuje zarudnutí a otok. Při alergické reakci může dojít k závratím, potížím s dýcháním a poklesu krevního tlaku. Větší počet žihadel má vliv na nervový systém. Smrtelná dávka pro zdravého člověka je asi 500 žihadel (Křenková, 2009; Veselý 2003).

Včelí jed se podává ve formě mastí nebo injekcí, dalším způsobem je apiakupunktura, kdy léčitel vpichuje do akupunkturálních bodů obsah včelích žihadel, dále je možno použít přímé bodnutí včelou. Takto se léčí artritida, revmatismus, astma a choroby spojené s vysokým krevním tlakem. Tato tvrzení však nelze zobecnit a nejsou dostatečně vědecky ověřené (Richter, 1999). Jako čisté látky, získané ze včelího jedu, jsou:

melittin, apamin, MCD peptid, fosfolipáza A2 a hyaluronidáza. Odbyt včelího jedu a žihadel je proměnlivý, v současnosti na celosvětovém trhu nabídka převyšuje poptávku (Kamler a kol., 1999).

### **3.4 Mateří kašička**

Mezi šestým až dvanáctým dnem života dojde u včel dělnic k produkci krmné šťávy, tato šťáva je nazývána mateří kašička. Mateří kašičku dostává matka v průběhu larválního vývoje a také po vylhnutí. Larvy dělnic jsou touto šťávou živeny jen do třetího dne, a z tohoto důvodu se pohlavně úplně nevyvinou. Tento jev zvyšoval zájem o mateří kašičku a také její využití v lékařství. Je to jediný produkt včelstva, u kterého se složení skoro nemění. Mezinárodní označení gelée royale pochází z francouzštiny (Veselý, 2003; Křenková, 2009).

#### **3.4.1 Skladování a zpracování mateří kašičky**

Mateří kašičku je vhodné skladovat v tmavých nádobách, v temnu při teplotě od 0°C až do 5°C. Nádoby je nutné zcela naplnit, aby v nich bylo co nejméně vzduchu (Křenková, 2009).

Existuje šest pravidel pro získávání včelí kašičky: silné včelstvo, nadbytek zásob (potravy) ve včelstvech, příznivé vnější podmínky, správný věk larev pro přelarování, vhodné nástroje k získávání mateří kašičky a informace o chovu včela hluboké znalosti vědeckého rázu (Li Jianke a kol., 2006).

Pro průmyslové potřeby se lyofilizuje, to znamená, že se sublimačně suší při teplotách okolo -30 °C. Čerstvá i lyofilizovaná kašička se může dále skladovat i v květovém, jemně krystalickém medu. Méně vhodné ke skladování mateří kašičky jsou medovicové medy, protože jsou méně kyselé. K uskladňování mateří kašičky se používají i alkoholické nápoje, kde koncentrace alkoholu nepřesahuje 40%. Preparáty s mateří kašičkou působí příznivě na ochranu pleti, její regeneraci a odstranění vrásek. Je-li podávána současně s antibiotiky, ruší nepříznivý vliv na krvetvorbu, přičemž si antibiotika zachovávají svůj původní účinek (Veselý, 2003; Handl, 1991).

## **3.5 Propolis**

Propolis patří také mezi tradiční včelí produkty. České názvy, včelí tmel nebo dluž, se téměř nepoužívají. Propolis je směsí pryskyřic a slizů z různých jehličnatých a listnatých stromů, sekretů včelích žláz a vosku. Včely používají propolis k zatmělení otvorů a skulin ve stěnách úlů, dále jej používají k balzamování vetřelců, které usmrtily a nemohou je dostat z úlů ven. Díky desinfekčnímu účinku propolisu nedochází uvnitř úlu k rozvoji bakterií a plísní (Křenková, 2009; Richter, 1999; Handl, 1991).

### **3.5.3 Použití propolisu**

Přípravky s propolisem se aplikují zevně i vnitřně. Na zevní použití slouží kosmetické a dermatologické přípravky. Vnitřním způsobem se podávají výluhy a tablety, mnohdy v kombinaci s vitamínem C a rostlinnými výtažky, lze jej také podávat inhalačně (Křenková, 2009).

Je vhodný k dlouhodobému užití, časem však může začít alergizovat, alergii na propolis má asi 0,01% lidí. Propolis byl mnohokrát úspěšně ověřen při léčbě plísňových onemocnění, je uváděn jako účinný při revmatických onemocněních, působí též snad antitoxicky a tišivě. Propolis má i anestetické účinky, ale pouze povrchové, a proto se využívá především ve stomatologii. Každé jeho použití by mělo být pod lékařskou kontrolou, před užitím je nutné provést zkoušku na alergen (Veselý, 2003; Nowotnick, 1995).

Díky svým antioxidačním, antimykotickým a antibakteriálním účinkům se dá propolis použít i v potravinářství jako konzervační prostředek, oproti běžným konzervantům má i prospěšné účinky na lidský organismus, ale toto použití nebylo dostatečně prozkoumáno. Dále je vhodný k impregnaci dřeva a lakování, jako ochranný prostředek proti červotočům (Richter, 1999; Křenková, 2009).

## **3.6 Včelí vosk**

### **3.6.1 Vznik vosku**

Vosk je přirozený metabolický produkt, který vzniká přeměnou jednoduchých cukrů a pylu v trávicím a voskotvorném ústrojí dělnice. Vlastní tvorba vosku začíná

v tukových tělískách včely, v nich vznikají tukové látky a také se v nich ukládají. Na metabolismus z tukových tělísek jsou napojeny oenocyty, ve kterých dochází k biochemickým přeměnám látek na uhlovodíky, mastné kyseliny a estery mastných kyselin a alkoholy, tak jak jsou obsaženy ve vosku. Produkty metabolismu oneocytů jsou přímo vedeny do voskotvorných žláz a odkud jsou kanálky vytlačovány na povrchová zakončení, kterým se říká vosková zrcátka (Titěra, 2006; Křenková, 2009). Včela sbírá ze zrcátek voskové šupinky, podává je ke kusadlům, kde jsou rozmělněny na bílou hmotu za přimíchání sekretu ze žláz. Díky tomu se vosk stává vláčný plastický (Handl, 1991).

Energii k těmto pochodům čerpají včely z medu, vylučování vosku představuje pro včely mnohem větší námahu oproti zpracování nektaru v med. Včely z vosku stavějí plásty, do kterých ukládají zásoby a také v nich odchovávají plod (Veselý, 2003; Titěra, 2006).

### **3.6.2 Kontrola kvality**

Níže uvedené zkoušky mají pouze orientační charakter, přesně lze pravost určit pouze chemickým rozbohem.

#### **Zkoušková konzistence**

Včelí vosk se mačká mezi prsty nebo zuby, pokud je vosk pravý, neláme se, snadno se tvaruje a nelepí se. Na řezu je mastný ale nesmí být lesklý (Titěra, 2006).

#### **Zkouška křehkosti**

Roztavený vosk se vlije na vlhkou skleněnou desku tak, aby na povrchu vytvořil proužek, až proužek zchladne, lze snadno ohnout přes hranu stolu, pravý včelí vosk se lehce ohne oproti voskům s příměsí parafínu, ceresinu, stearinu a karnaubského vosku, ty se snadno při ohýbaní zlomí. Pokud je lom rovný může jít o poškození karnaubským voskem, je-li lom nepravidelný se šupinkovitými krystaly, je to známkou přidání parafínu a stearinu (Veselý, 2003).

#### **Zkouška objemové roztažnosti**

Do nádoby s kosými stěnami je nalit roztavený včelí vosk. Pokud je včelí vosk pravý, snadno se po vychladnutí odlepí od stěn nádoby. Už při dodání 5% jiných látek se včelí vosk lepí na stěny (Titěra, 2006).

### **3.6.3 Využití vosku**

Největší využití má vosk jako součást léčebné kosmetiky, konkrétně se jedná o pleťové masky, emulze, tyčinky na rty, přípravky pro péči o vlasy, tuhé deodoranty a depilační přípravky. Dále dobře působí při zánětech ústní dutiny, paradentóze, zánětu jazyka, či nachlazení. Včelí vosk má také slabé protizánětlivé, protivirové a antioxidační vlastnosti. Ve farmacii se používá jako plnivo do tablet nebo k jejich potahování, díky tomu se tablety pomaleji rozpouští a účinná látka je tak v krvi delší dobu (Křenková, 2009). Velké využití má vosk i mimo farmacii a lékařství. Používá se k impregnaci dřeva, plátna, papíru a kožené obuvi, je to vhodný izolátor v elektrotechnice, při výrobě hudebních nástrojů, barev na sklo a porcelán či k ochranným nátěrům proti korozi (Švamberský, 2003).

### **3.6.4 Získávání včelího vosku**

Na zpracování jsou nejvhodnější plásty zbavené medu a pylu, takzvané souše. Vosk je získáván z plástů, nevhodných pro další zpracování a používání ve včelstvech, a z plástů, které byly poškozeny při manipulaci. Ke zpracování se nepoužívají plesnivé plásty. Vosk se získává několika způsoby (Veselý, 2003).

#### **Tavení vosku suchou cestou**

Je to nejstarší způsob, někde používaný i dnes. Pláty se usadí do slunečního tavidla, což je plochá skříň se zrcadlem. Pomocí tavidla se sluneční paprsky koncentrují do míst, kde je pod sklem položeno voští. Vytavený vosk kape do podstavené vaničky. Takovým způsobem se získává dosti kvalitní vosk, ale velkou nevýhodou je závislost na slunečním záření (Titěra, 2006).

#### **Zpracování vosku horkou vodou**

Nejdůležitější vhodná nádoba z kvalitního materiálu, vosk se nesmí vyvařovat v nádobě ze železného, měděného nebo pozinkovaného plechu. V nevhodných nádobách vznikají nevzhledné šedozelené až černé sloučeniny. Plásty se rozvaří v nadbytku vody, dokud nevznikne řídké kaše, tato kaše se sbírá z povrchu lázně do pytle a poté se vylisuje nebo odstředí (Titěra, 2006).

## **Zpracování vosku párou**

Provádí se pouze v pařácích, kde na souše působí pára pod tlakem. Pařák je nádoba s dvojitými stěnami, mezi kterými je voda. Do vnitřní nádoby se vkládá koš a celá nádoba se uzavře víkem se šroubem a talířem. Do koše jsou vkládány plasty nebo rozvařená břечka a pařák se uzavře víkem, poté pára z vody mezi stěnami ohřívá obsah pařáku a tím rozpouští vosk, který vytéká výpustným otvorem do postavené nádoby. Po skončení samovolného vytékání vosku se obsah pařáku vylisuje otáčením šroubu ve víku (Veselý, 2003).

## **3.7 Voda ovlivněná včelami**

Mezi včelí produkty je v posledních letech zařazován i sedmý včelí produkt a to, včelami ovlivněná voda. Je to voda nebo nápoj, který se na určitý čas uloží v blízkosti včelstva, například do medníku nebo pod úl. Voda nejde do přímého styku se včelami, přesto za určitou dobu změní některé své vlastnosti, včetně biologického účinku. Ke změně účinků včelami ovlivněné vody dohází interakcí s polem včelstva, toto pole má elektromagnetickou složku. Tělo včely obsahuje přes jeden milion krystalků magnetismu, které jsou na přední straně břicha, včela také vytváří elektrické pole, tento potenciál lze měřit jen na tykadlech. Takto ovlivněná voda je měkčí, naslédlejší a pomaleji mrzne. Ozářené nápoje a potraviny lze konzumovat v jakémkoli množství, k dosažení viditelného účinku je vhodné vypít víc jak 1 litr denně (Handl, 1991; Kapoun a kol., 2001).

Názory na tuto problematiku jsou odlišné, například Ing. Dalibor Titěra, CSc. se ve své knize, Včelí produkty mýtů zbavené z roku 2006, domnívá, že signály, které včela vysílá, se nedají nějak zapsat do vody a potom z ní přenést na člověka, pokud tuto vodu vypije. Voda by musela obsahovat obrovské množství informací, protože by ji ovlivňovalo každé prostředí, ve kterém by se vyskytovala. Pokud by se měly prokázat účinky ovlivněné vody, bylo by nutné provést dobře uspořádaný pokus. Titěra pátral po zveřejněných výsledcích, ale žádný věrohodnou práci nenašel. Několik lékařů mu potvrdilo, že spousta lidí pije málo vody, pak je jasné, že užívání značného množství včelami ovlivněné vody, může viditelně zlepšit jejich stav, což by asi obyčejná voda učinila totéž. Ovšem velmi silný je též účinek důvěry v nějaký lék, pokud člověk nějakému léčebnému postupu velmi věří, mobilizuje tím vnitřní síly organismu a může se uzdravit, tento efekt se odborně nazývá placebo efekt (Titěra, 2006).

## **4 Základní ukazatele výroby**

### **4.1 Počet profesionálních včelařů a jejich organizovanost**

#### **Česká republika**

V roce 1970 bylo v České republice registrováno kolem 96 000 včelařů, ovšem v průběhu 30 let jejich počet výrazně klesl a v roce 2000 jich bylo o 42% méně, tedy kolem 55 000 (Přidal, 2005).

Včelaři se dělí dle nařízení komise č. 2300/97 na profesionální a ostatní. V roce 2000 bylo v ČR 48 profesionálních včelařů s počtem 218 včelstev na jednoho včelaře, každý profesionální včelař obhospodařuje více než 150 včelstev. Naproti tomu ostatních včelařů bylo v roce 2000 kolem 55 000 a průměrná počet včelstev byl u těchto včelařů 10. Z toho je tedy patrné, že v České republice převažují drobní chovatelé, kteří mají chov včel jako svůj koníček. V roce 2010 bylo v České republice celkem zaznamenáno 45 293 včelařů, z čehož jen 100 profesionálních (Přidal, 2005; Pospíšilová, 2010), příloha č. 2

Český svaz včelařů je jedinou organizací zastupující včelaře při jednání se zákonodárnými orgány ČR a poskytuje svým členům právní ochranu. Prostřednictvím českého svazu včelařů jsou distribuovány státní podpory, svaz organizuje odborné vzdělávání včelařů prostřednictvím přednášek a seminářů (Přidal, 2005).

#### **Evropská unie**

Dle hodnocení EU tvoří profesionální včelaři pouze 0,1% z celkového počtu včelařů. V EU byl pro roky 1999 a 2001 odhadován počet včelařů na 460 071. Počet profesionálních včelařů byl kolem 14 000 s průměrným počtem včelstev 256. Neprofesionálů bylo přibližně 446 000 s průměrným počtem 11 včelstev na jednoho včelaře (Přidal, 2005).

Mezi roky 2008-2010 působilo na území Evropské unie celkem 595 775 včelařů (Pondělíček, Kovářová, 2009). Podobně jako v ČR převažují drobní včelaři, kteří se včelaření věnují ze záliby, profesionálů bylo z celkového počtu jen 3,1%. Nejvíce chovatelů bylo zaznamenáno v Německu – 103 600, Itálii – 70 000, Francii – 69 600 a ČR 48 678. Jedná se převážně o hobby chovatele s výjimkou některých států jižní Evropy - Itálie, Španělska a Řecka (Pospíšilová, 2011).

## 4.2 Počet včelstev

### Česká republika

V průběhu sledování od roku 1970 byl největší počet včelstev v roce 1990 a to kolem 800 000. Mezi roky 1970-1990 se stavy včelstev udržovaly na stejné úrovni kolem 605 až 807 tisíci. Až od roku 1990 docházelo k výraznému úbytku včelstev s minimem v roce 1997(Přidal, 2005). V roce 2008 bylo evidováno 461 086 včelstev, což je ve srovnání s rokem 1993 zhruba třetinový pokles. Důvod poklesu v 90. letech byl v ČR ekonomický důvod a ne zdravotní jako to bylo v ostatních zemích. Počty včelstev se podařilo díky ekonomické podpoře od státu i EU stabilizovat. Nejkritičtější byla situace v roce 2008, kdy došlo k celoevropskému problému s onemocněním varroázou. Tuto situaci řeší ministerstvo ve spolupráci s ČSV a všestranně podporuje rozvoj tohoto odvětví (Pondělíček, Kovářová, 2009). Opatření byla velmi užitečná a rokem 2010 je již stav včelstev navýšen na 528 186 (Pospíšilová, 2011). Příloha č. 2.

Stávající stav včelstev je pod doporučenou hranicí pro opylení hmyzosubných rostlin, proto snaha i pro další roky počet včelstev zvýšit. V současné době ovšem dochází ke koncentraci chovu u větších včelařů, z kterých bylo možno v roce 2010 označit 100 za profesionální. Chov včel je také ovlivněn klimatickými podmínkami, které ovlivňují skladbu zdrojů snůšky (Pospíšilová, 2011).

### Evropská unie

V Evropské unii bylo mezi roky 1999-2001 8 652 643 včelstev, z toho je více než čtvrtina ve Španělsku. Nárůst včelstev o 11% byl mezi roky 1992 až 1999 (Přidal, 2005). V roce 2008 bylo hlášeno 13 602 719 včelstev. Z toho nejvíce ve Španělsku 2 320 949, Řecku 1 467 690 a Francii 1 360 973, toto jsou země s vyšším podílem komerčních chovatelů (Pospíšilová, 2011).

## 4.3 Náklady na chov včel

Náklady se v jednotlivých členských státech velice liší a dají se rozdělit do třech kategorií:

Vysoké náklady- 122 až 142 eur na včelstvo jsou v Německu, Švédsku, Finsku a Nizozemsku.



Střední náklady- 56 až 91 eur na včelstvo jsou v Rakousku, Dánsku, Belgii, Lucembursku a Portugalsku.

Nízké náklady, které tvoří 20 až 41 eur na včelstvo mají v Řecku, Španělsku, Francii a Itálii (Přidal, 2005; Pondělíček, Kovářová, 2009).

#### **4.4 Produkce medu a vosku**

##### **Česká republika**

V posledních letech se v České republice vyprodukovalo ročně mezi 6-8 tisíci tun medu, vosku přes 230 tun, a to i přes kolísající počty včelstev. Na jedno včelstvo byl výnos medu kolem 14 kg a vosku kolem 0,5 kg na včelstvo. Pokles stavu včelstev se projevil i na výnosu medu, který v roce 2008 dosáhl 6 078 t a průměrný výnos byl 13,18 kg na včelstvo. Mimo jiné jsou příčinou vhodné klimatické podmínky v období snůšky a změny ve složení osevních ploch s výrazným nárůstem pěstování olejnin. (Přidal, 2005; Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

##### **Evropská unie**

V Evropské unii jsou největší výrobci medu Španělsko Francie a Německo. Průměrně se v Evropské unii vyrobí 110 tisíc tun medu a v přepočtu na všechna včelstva je průměrný výnos z jednoho včelstva asi 13 kg medu (Přidal, 2005).

##### **Světový trh**

Celosvětová produkce tvoří kolem 1 milionu tun a na světový trh se dostává jedna třetina. Hlavními vývozci jsou Argentina, Mexiko, Čína a mezi hlavní dovozce se řadí Japonsko, Saudská Arábie, Kuvajt. USA a SRN med hlavně zhodnocují, přivážejí jej ve velkých barelech a rozdělují jej do menších obalů pro drobný prodej a dále jej vyvázejí do jiných zemí. Převážná většina medů se spotřebovává jako stolní med, což je asi 85% a zbylých 15% se používá v průmyslu (v Itálii se spotřebovuje 40%), nebo jako med pekařský (Přidal, 2005).

## 4.5 Spotřeba

### Česká republika

Z bilance a využití medu v letech 1993 až 2000 vyšlo najevo, že roční spotřeba medu na obyvatele je 0,5 kg na osobu, v roce 2008 vzrostla spotřeba na 0,7 kg na osobu. Spotřeba medu má setrvalý stav, který není pozitivní ani z pohledu včelařů ani konečného spotřebitele. Je zde snaha o zvýšení spotřeby medu, jednak tradičního balení medu, tak i větším výběrem výrobků, které obsahují med, například směsi ovoce s medem, pekárenské výrobky perníčky a různé druhy medoviny, masné výrobky (šunky, paštiky). ČR je v produkci medu soběstačná a přebytky vyváží (Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

V roce 2006 byl uveden tříletý český program, schválený komisí evropských společenství, pod názvem „Propagace spotřeby medu“ Základní strategií byly aktualizace informačních internetových stránek, tiskoviny se zaměřením na informace o medu, účasti na veletrzích a například spotřebitelský průzkum, za účelem zlepšit především marketing. V roce 2010 navazuje program „**Bez medu to nejde**“. Tento program je financován z poloviny Evropskou komisí, dále SZIF a ČSV, o. s (Pospíšilová, 2011).

### Evropská unie

V EU je spotřeba medu srovnatelná, také přibližně 0,7 kg na osobu. V EU je míra soběstačnosti jen 45%, tedy více než polovina je kryta dovozy. Soběstačnost má pouze Portugalsko a Španělsko (Přidal, 2005).

V České republice je asi 10 podniků, které zpracovávají med jednak pro export a i tuzemský trh, jsou to například Včela Předboj a.s., který sdružuje asi 3000 včelařů obchodujících s medem a medovinou, a Včelpo, s.r.o., tento podnik zpracovává vosk, propolis, pyl, mateří kašičku, ale hlavně med.

Dle Evropské unie se dodavatele medu dělí do tří skupin:

1. Dodavatelé, kteří jsou zároveň výrobci, dodávají přímo do maloobchodu, mají vlastní zařízení k balení medu a neprodávají dovezený med
2. Dodavatelé- družstva, tyto organizace nakupují, zpracovávají a také balí med, který prodávají pod vlastní obchodní značkou, občas také nakupují dovezený med.

3. Balírny- mají svou vlastní obchodní značku nebo balí pod značkou ostatních jiných podniků, pro které med balí. Nakupují med od výrobců i dovozců. Balený med prodávají do maloobchodu, ale i průmyslovým podnikům.

Ve státech Evropské unie výrobci podávají med hlavně spotřebitelům a maloobchodníkům, dodávky balírnám jsou o poznání menší.

Hlavní snahou včelařů je prodat včelí med přímo spotřebitelům, protože nákupní řetězec nabízí velmi nízké ceny, hluboko pod jeho hodnotou, například v USA je včelařům doporučováno, aby med sami stáčeli a prodávali jej, jelikož ve velkoobchodu jde o ceny 40-50% nižší než při prodeji v drobném (Přidal, 2005).

## **Vosk**

Včelí vosk je se i přes velký pokrok chemie nepodařilo nahradit a je stále hledanou surovinou. Současná poptávka po ostatních včelích produktech je ovlivněna aktuálním trendem návratu k přírodním lékům a je o ně velký zájem (Přidal, 2005).

## **4.6 Vývoz a dovoz medu**

### **Česká republika**

V České republice dochází v období s průměrným výnosem k vývozu asi jedné třetiny z celkové produkce, pokud se jedná o roky s nadprůměrnou sklizní, pak může jít o vývoz až poloviny z celkové produkce. Mezi roky 1996 a 2000 český med směřoval především do Německa, Švédska, Dánska a Rakouska. Do ČR se v těchto letech dovezlo přibližně 701 tun medu ročně a to převážně ze Slovenska, Argentiny, Číny a Španělska (Přidal, 2005).

V roce 2009 je to snad poprvé, kdy došlo k situaci, že dovoz medu je vyšší než vývoz, navíc vyvážený med má nižší průměrnou cenu za 1 kg než dovážený. Do ČR byl dovážen med za průměrnou cenu 55,46 Kč/kg a vyvážen za 40,92 Kč/kg. Hlavním odběratelem českého medu v roce 2008 bylo Polsko s 1 067 t za cenu 35,56 Kč, Německo 546 t za 55,75 a Rumunsko 395 t za 34,14 Kč/kg. Největšími dodavateli v tomto roce byly Argentina 591 t za 53,85 Kč/kg, Španělsko 209 t za 70,83 Kč/kg, Ukrajina 192 t za 39,66 Kč/kg a Německo 144 t za 93,99 Kč/kg. Byly časy, kdy se náš český med s viditelnou převahou vyvážel do světa, především do Německa.

V roce 2010 byly největšími odběrateli medu Slovensko (552t), Rumunsko (208t) a Polsko (159 t). Do České republiky byl med ve stejném roce nejvíce dovážen z Německa

(305 t), Číny (305t) a Bulharska (265t). Dle posledních statistik zahraničního obchodu se ČR stala zemí dovážející více medu, než vyvází. Poklesly také celkové objemy obchodu s medem. Lze konstatovat, že med je vyvážen jako levná surovina a z části dovážen jako již zpracované zboží (Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

V ČR je velmi dobrá spolupráce mezi včelaři a veterináři, včelaři jsou povinni registrovat svá včelstva a díky tomu mohou inspektoři ze z veterinárních zpráv kontrolovat, jestli dodržují všechna ozdravná opatření. Med je kontrolován již v okamžiku vzniku a to i na obsah cizorodých látek. Česká produkce je velmi kvalitní a proto má tak dobré uplatnění na zahraničním trhu. Dovážený med se kontroluje na zárodky včelího moru, ale i obsah léčiv. Nejnovější opatření je proti falšování medu. Některé dovezené medy bývají poškozeny nepovoleným přehřátím, škrobovými deriváty nebo cukernými sirupy.

Antibiotika a sulfonamidy se objevily v medech dovážených z Číny a Argentiny. V čínském medu se také objevovaly zárodky moru včelího plodu a v souvislosti s tímto zjištěním Česká republika od roku 2002 nařídila kontrolovat všechny dovezené medy na přítomnost zárodku včelího moru (Přidal, 2005).

### **Zahraníční trhy**

Evropská unie představuje hlavního světového dovozce medu, asi 45%. Přebytek medu vykazuje pouze Španělsko. Ostatní země, jako například Německo jsou hlavními dovozci medu, nejvíce se dováží z Argentiny, Číny a Mexika, těmto zemím dovolují klimatické podmínky i politicko-ekonomická situace produkovat med za velmi nízké ceny. (Přidal, 2005; Pospíšilová, 2011).

Předními světovými producenty medu jsou Čínská lidová republika, která se podílí přibližně 23 % na světové produkci, za ní následuje Turecko, Argentina a Ukrajina, které se účastní přibližně stejně a to 6 %. Dnešní EU se na produkci podílí 12 %. Největšími spotřebiteli evropského medu jsou Švýcarsko, Japonsko a Saudská Arábie s mimořádnými požadavky na kvalitu, to svědčí o tom, že produktem evropských včelařů je vysoce hodnotný produkt. (Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

### **Vosk**

Zahraníční obchod se včelím voskem je v současnosti na minimálních hodnotách, v budoucnosti však hrozí, že dojde k falšování dovezeného vosku, již teď se začíná

vyskytovat v okolních zemích, a to hlavně v Německu. Výrobky z tohoto vosku jsou nabízeny na různých aukcích, příkladem může být E-bay (Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

#### 4.7 Dotační program a podpora chovu včel

V České republice má podpora včelařství dlouholetou tradici. Dotační programy přispívají k podpoře výrobního potenciálu zemědělství a tím i k rozvoji venkova. Pro rok 2001 byla podpora ve výši 150 Kč na včelstvo, v roce 2009 tato částka stoupla na 180 Kč na zazimované včelstvo (celková výše této dotace byla 70 milionů). Částka 453 Kč byla poskytnuta na obnovené včelstvo, jako náhrada za ztráty způsobené plošným rozšířením roztoče *Varroa destructor* v zimním období 2007/2008, která celkově dosáhla částky 25 milionů. V roce 2010 byl příspěvek na včelstvo 133 Kč. Pro rok 2011 byla výše dotace na zazimované včelstvo stanovena do 180 Kč. Českému svazu včelařů byly pro rok 2011 poskytovány prostřednictvím státní dotační politiky finanční příspěvky ve výši 20 mil. Kč. (Přidal, 2005; Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

**Podpora včelařství z fondu Evropské unie** vznikla až v roce 1997, a to vydáním Nařízením Rady č. 1221/97 a Nařízením Komise č. 2300/97 a kapitola Zlepšování podmínek pro výrobu a prodej medu v Evropské unii. V roce 2004 došlo k obnově tohoto podpůrného opatření.

Nařízení stanovují pět základních opatření, kterými lze podpořit chov včel v jednotlivých členských zemích Evropské unie. Jedná se o opatření: **Technická pomoc**- Slouží k větší produkci medu a jeho uvádění na trh, za použití lepších postupů. Jsou zaváděny kurzy a další vzdělávací akce pro včelaře, které se hlavně týkají oblastí, jako je chov a prevence nemocí, přípravy pro trh, přeprava a marketing. Od roku 2010 existují i příspěvky na čtyři nové úly pro začínající včelaře.

Dalším opatřením je **Boj proti varroáze**, který má za cíl snížení výdajů spojených s léčbou včelstva, pokud není toto onemocnění léčeno, způsobuje snížení výnosů a úhyn včelstev. Tuto nemoc nelze zcela vymýtit a léčba přípravky je jediným způsobem, jak se vyhnout následkům tohoto onemocnění.

**Racionalizace kočování včelstev** má za cíl řídit pohyby včelstev na území společenství. K racionalizaci kočování může přispět soupis podmínek pro kočování, investic do zařízení a také vypracování map zdrojů snůšek.

Cílem opatření týkajících se **rozborů medu** je především zlepšení kvality medu uváděného na trh. Díky financování rozborů fyzikálních a chemických vlastností medu dle botanického původu, může včelař získat přesnou znalost o kvalitě medu a také dosáhnout lepšího ohodnocení svého produktu na trhu.

**Obnova včelstev** umožňuje vyrovnat ztráty včel a s tím i produkci a to díky financování činností na podporu chovu včelích matek, ale i na nákup včel. Od roku 2007/2008 je možno přispět i na nákup nových úlů.

Také dochází k podpoře **Aplikovaného výzkumu** v oblasti zlepšení kvality medu a rozšíření jeho výsledků. V ČR není tento dotační titul součástí Programu rozvoje včelařství, je však zabezpečován a realizován (Běhal, 2008; Pondělíček, Kovářová, 2009; Pospíšilová, 2011).

Dále existují podpory pro daňové úlevy, příspěvky na daně a léčiva a také ekologické prémie za opylení, krom toho EU financuje ve všech zemích výzkumná pracoviště, v rámci EU existuje asi 40 výzkumných ústavů, které se zabývají včelařskou tematikou a poradenskou službou (Přidal, 2005).

Pro včelaře je v současné době v běhu dotační program, díky němu bylo na konci roku 2010 vyplaceno včelařům celkem 56 387tis. Kč. Z této částky bylo vyplaceno na technickou pomoc 24 036 tis. Kč, na racionalizaci kočování 11 503tis. Kč, na boj proti varroáze 11 448 tis. Kč, na obnovu včelstev 8 903 tis. Kč a na rozборы medu 503 tis. Kč. V roce 2010 čerpali čeští včelaři 100% všech možných podpor, tím se řadí k evropskému nadprůměru, protože průměrně země EU čerpají přibližně 70% všech dotací, které jsou určeny pro včelaře (Pospíšilová, 2011).

#### **4.8 Vize českého zemědělství po roce 2010**

V roce 2010 byly vydány Vize českého zemědělství po roce 2010, zformulovány na základě diskuse v rámci Skupiny pro strategické otázky v zemědělství. Předkládají požadovaný stav a základní nástroje a opatření, kterými bude možno vizí dosáhnout. K realizaci také přispějí dotační programy a podpory chovu včel uvedené výše. Pro potřeby diplomové práce byly vybrány pouze oddíly týkající se chovu včel.

### *Specifické vize*

- Zvýšit počet chovatelů a včelstev, aby množství včelstev bylo schopné zabezpečit, opylení všech kulturních i planě rostoucích rostlin a produkci medu odpovídající potřebám České republiky.
- Motivací vést mladé lidi k chovu včel a tím snižovat průměrný věk současných chovatelů včel.
- Zachovat stávající vysoký standard kvality včelích produktů a zároveň zvýšit produkci při růstu poptávky.
- Zvýšit ve větší míře chovy včel a to především jako vedlejší příjmy ve venkovských oblastech.

### *Návrh nástrojů a opatření pro dosažení specifických vizí*

- Podpora vzniku pracovních míst v profesionálních provozech, a to zejména pro lidi žijící na venkově.
- Uchovat, ale i zvýšit kvalitu a znalosti chovatelů včel a včelařského školství.
- Udržení čistoty a úrovně plemenného chovu včelích matek.
- Zavedení opylovací služby (eAGRI, 2010).

## **5 Praktická část**

V praktické části je sestaven lineárně regresní model zobrazující faktory, které ovlivňují nabídku medu v České republice. Účelem sestavení modelu je ověřit předem stanovený předpoklad, že nabídka medu je ovlivněna produkcí medu, importem, exportem a zásobami z minulých let.

### **5.1 Ekonomický a ekonometrický model**

#### **Ekonomická formulace modelu**

$$Y_1 = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$$

#### **Formulace ekonometrického modelu**

$$Y_{1t} = \gamma_1 X_{1t} + \gamma_2 X_{2t} + \gamma_3 X_{3t} - \gamma_4 X_{4t} + \gamma_5 X_{5t} + u_t$$

## Deklarace proměnných

$Y_1$  Nabídka medu v ČR (tuny)

$X_1$  Jednotkový vektor

$X_2$  Produkce medu (tuny)

$X_3$  Import medu (tuny)

$X_4$  Export medu (tuny)

$X_5$  Zásoby z minulých let (tuny)

### 5.1.1 Podkladová data

Tabulka 1: Podkladová data

	Nabídka medu	jednotkový vektor	Produkce medu	Import	Export	Zásoba z minulých let
Rok	$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1 993	10 279	1	7 617	663	1 671	2 000
1 994	12 107	1	7 750	620	3 154	3 737
1 995	11 772	1	7 267	522	4 274	3 983
1 996	8 779	1	5 322	819	2 441	2 638
1 997	6 765	1	4 532	750	227	1 438
1 998	10 623	1	7 500	1 000	3 000	1 538
1 999	10 623	1	7 318	686	1 169	2 632
2 000	9 959	1	7 500	700	2 500	1 759
2 001	8 832	1	6 300	1 073	1 793	1 459
2 002	8 067	1	5 883	1 144	1 867	1 039
2 003	8 560	1	6 303	1 757	2 024	500
2 004	9 710	1	7 738	1 134	2 975	838
2 005	10 686	1	8 371	1 580	2 826	735
2 006	13 331	1	9 051	2 390	3 360	1 860
2 007	13 160	1	8 466	1 724	4 357	2 971
2 008	9 931	1	6 078	2 060	2 595	1 804

Zdroj: Situační a výhledová zpráva včely, 2009

### 5.1.2 Korelační matice

Korelační matice vyjadřuje závislost mezi dvěma či více vysvětlujícími (exogenními) proměnnými. Je symetrická podle hlavní diagonály. Vysoká multikolinearita se vyskytuje v případech, kdy některý z párových korelačních koeficientů dosahuje hodnot



mezi 0,8 – 0,9. Pokud se v modelu vyskytne, můžeme ji odstranit pomocí dummy proměnných, nebo postupných diferencí. V krajním případě se proměnná z modelu vypustí (Čechura a kol., 2010).

**Tabulka 2: Korelační matice**

	y1	x2	x3	x4	x5	
	1,0000					y1
		0,8743				x2
			0,2816			x3
				0,7874		x4
					0,5533	x5

Zdroj: Vlastní zpracování

V korelační matici modelu nebyla zjištěna přítomnost multikolinearity u vysvětlujících proměnných. Multikolinearita je přítomna pouze mezi vysvětlovanou a vysvětlující proměnnou  $x_2$ - produkce medu, kde je žádoucí.

### 5.1.3 Odhad modelu pomoci běžné metody nejmenších čtverců

**Vzorec 8: Odhad parametrů pomoci BMNČ**

$$\gamma = (X^T X)^{-1} X^T y$$

Běžná metoda nejmenších čtverců je nejčastěji využívaná metoda pro odhad parametrů lineárního regresního modelu. Výpočet byl proveden pomocí SW Gretl.

**Tabulka 3: Výstupy odhadu modelu v SW Gretl**

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	119,136	283,438	0,4203	0,6823
x2	1,00105	0,0456870	21,91	2,00e-010 ***
x3	0,915840	0,0951520	9,625	1,08e-06 ***
x4	0,0492281	0,0629341	0,7822	0,4506
x5	0,941725	0,0569841	16,53	4,09e-09 ***

Střední hodnota závisle proměnné 10199,01  
 Sm. odchylka závisle proměnné 1799,478  
 Součet čtverců reziduí 286801,1  
 Sm. chyba regrese 161,4708  
 Koeficient determinace 0,994095  
 Adjustovaný koeficient determinace 0,991948  
 F(4, 11) 462,9823  
 P-hodnota (F) 3,57e-12  
 Logaritmus věrohodnosti -101,0547  
 Akaikovo kritérium 212,1093  
 Schwarzovo kritérium 215,9723  
 Hannan-Quinnovo kritérium 212,3071  
 rho (koeficient autokorelace) 0,193063  
 Durbin-Watsonova statistika 1,608617  
 zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 6 (x4)

Zdroj: Vlastní zpracování

### Konečná podoba ekonometrického modelu

$$y_{1t} = 119,136 + 1,00105 x_{2t} + 0,915840 x_{3t} - 0,0492281 x_{4t} + 0,941725 x_{5t} + u_t$$

#### 5.1.4 Ekonomická verifikace modelu

- $\gamma_1$ : V případě, že budou všechny ostatní proměnné v modelu nulové, bude nabídka medu dosahovat hodnoty 119, 136 tun. Kladné znaménko odpovídá předpokladům. Nabídka medu se nikdy nedostane do záporných hodnot.
- $\gamma_2$ : Zvýší-li se produkce medu  $X_2$  o 1tunu, pak stoupne nabídka medu o 1,00105 tuny. Kladné znaménko odpovídá předpokladu, že s rostoucí produkcí roste také nabídka, intenzita je odpovídající.
- $\gamma_3$ : Zvýší-li se import medu  $X_3$  o 1tunu, pak stoupne nabídka medu o 0,915840 tuny. Se zvyšujícím se dovozem roste i nabídka medu, směr i intenzita je odpovídající.

- $\gamma_4$ : Zvýší-li se export medu  $X_4$  o 1tunu, pak klesne nabídka medu o 0,0492281 tuny. Tento parametr nevyšel v dalších výpočtech statisticky významný a nemá vliv na velikost nabídky.
- $\gamma_5$ : Zvýší-li se zásoby medu  $X_5$  o 1tunu, pak stoupne nabídka medu 0,941725tuny. Se zvyšující se zásobou medu roste i jeho nabídka. Kladné znaménko i intenzita odpovídá předpokladu.

### 5.1.5 Statistická verifikace modelu

#### a) Testování statistické významnosti odhadnutých parametrů

Je-li p-hodnota menší než zvolené  $\alpha$ , zamítá se nulová hypotéza ( $H_0$ ) o statistické nevýznamnosti parametru, tj. analyzovaný parametr je statisticky významný na dané hladině významnosti.

Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$

*p-hodnota:*

$x_2 = 2,00e^{-010}$  ...statisticky významný

$x_3 = 1,08e^{-06}$  .....statisticky významný

$x_4 = 0,4506$

$x_5 = 4,09e^{-09}$  .....statisticky významný

Parametr  $x_4$  nevyšel statisticky významný na dané hladině významnosti a nemá vliv na zkoumaný problém.

#### b) Testování shody odhadnutého modelu s daty

Koeficient determinace, informuje o těsnosti závislosti. Výslednou hodnotu lze interpretovat v procentuálním vyjádření. Koeficient determinace udává, z kolika procent jsou změny ve vysvětlované proměnné, závislé na změnách vysvětlujících proměnných (Čechura a kol., 2011).

**Koeficient determinace=0,994095** vyjadřuje, že změny endogenní proměnné (nabídka medu), jsou z **99%** závislé na změnách exogenních proměnných (produkce medu, import, export a zásoba medu). Hodnota vyjadřuje vysokou závislost.

### c) Test autokorelace náhodných složek: DURBIN WATSONŮV TEST

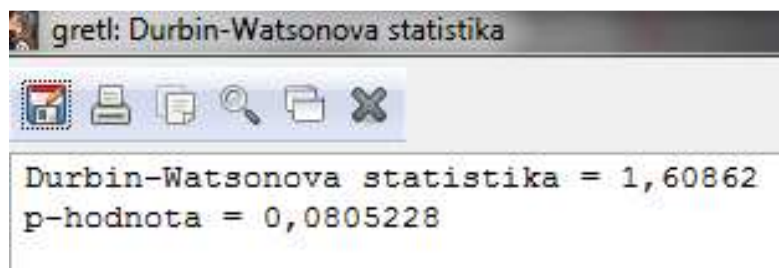
Durbin Watsonův test testuje korelaci mezi členy stejné řady pozorování, tedy vzájemný vztah mezi složkami. Pokud by tato závislost v modelu byla, nelze model odhadnout podle běžné metody nejmenších čtverců (Hušek, 2007).

**Tabulka 4: autokorelace**

$0 < DW < dL$	pozitivní autokorelace
$dL < DW < dU$	test je nejednoznačný, neprůkaznost
$dU < DW < (4 - dU)$	není autokorelace
$(4 - dU) < DW < (4 - dL)$	test je nejednoznačný, neprůkaznost
$(4 - dL) < DW < 4$	negativní autokorelace

Zdroj: Hušek, 2007

**Tabulka 5: Durbin-Warsonova statistika**

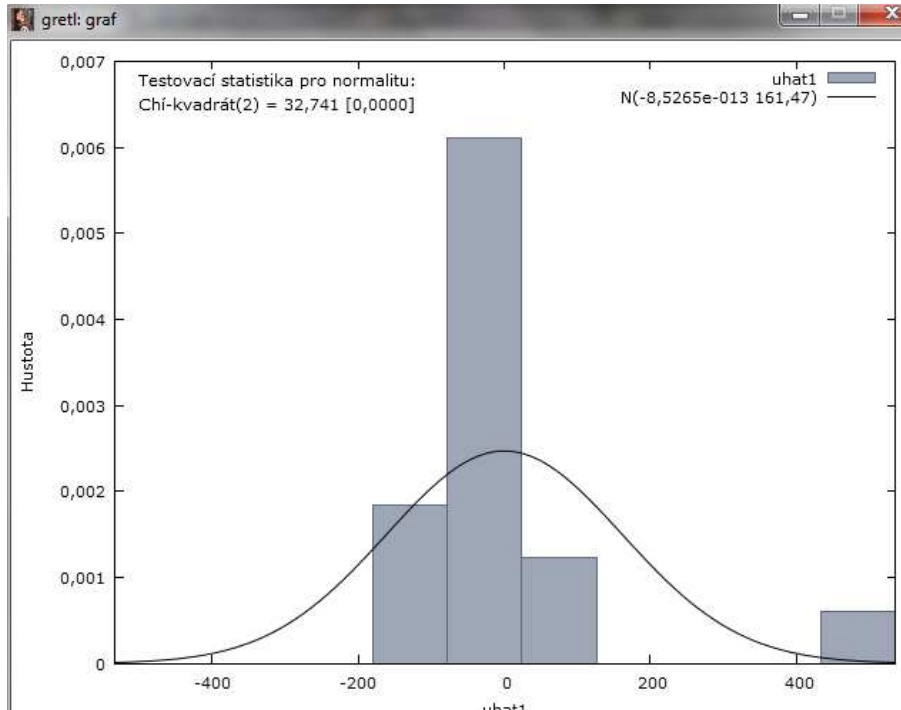


Zdroj: Vlastní zpracování

- **Přibližné vyhodnocení**  
**DW= 1,60862...autokorelace v modelu není.**
- **Tabulkové vyhodnocení**  
**0,734<1,60862 <1,93506..... test je nejednoznačný**

## d) Test normality reziduí:

Graf 1: Rozdělení reziduí



Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 6: Rozdělení reziduí

gretl: rozdělení reziduí

Frekvenční rozdělení pro uhat1, poz. 1-16  
počet tříd = 7, střední hodnota = -8,52651e-013, so = 161,471

interval	střed	frequence	rel.	kum.
< -78,276	-129,40	3	18,75%	18,75%
-78,276 - 23,979	-27,149	10	62,50%	81,25%
23,979 - 126,23	75,107	2	12,50%	93,75%
126,23 - 228,49	177,36	0	0,00%	93,75%
228,49 - 330,75	279,62	0	0,00%	93,75%
330,75 - 433,00	381,87	0	0,00%	93,75%
>= 433,00	484,13	1	6,25%	100,00%

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:  
Chi-kvadrát(2) = 32,741 s p-hodnotou 0,00000

Zdroj: Vlastní zpracování

### Test nulové hypotézy normálního rozdělení:

**H0:** Rezidua mají normální rozdělení, tj. nulovou střední hodnotu a konstantní rozptyl.

Vypočtená p-hodnota: 0,0000, zvolené  $\alpha = 0,05$

$0,0000 < 0,05$  - H0 se zamítá. **Rezidua nemají normální rozdělení.**

### e) Whiteův test heteroskedasticity

**Tabulka 7: Whiteův test heteroskedasticity**

```
gret! LM test (heteroskedasticita)
Whiteův test heteroskedasticity
OLS, za použití pozorování 1993-2008 (T = 16)
Závisle proměnná: uhat^2

-----
             koeficient      směr. chyba      t-podíl      p-hodnota
-----
const          2,90467e+06      3,50620e+06      0,8284      0,5596
x2             -1707,12         1442,62          -1,183      0,4467
x3              2447,90         1378,71           1,776      0,3265
x4              842,216          878,807           0,9584      0,5135
x5              233,094           659,645           0,3534      0,7838
sq_x2           0,119976           0,119501           1,004      0,4987
X2_X3          -0,00654356         0,0615655         -0,1063     0,9326
X2_X4          -0,0729306         0,113829          -0,6407     0,6372
X2_X5           0,159060           0,0882436          1,803      0,3225
sq_x3          -0,334240           0,199410          -1,676      0,3425
X3_X4          -0,439524           0,379588          -1,158      0,4535
X3_X5          -0,216418           0,269509          -0,8030     0,5693
sq_x4           0,106721           0,0719931          1,482      0,3778
X4_X5          -0,136857           0,0761841         -1,796      0,3234
sq_x5          -0,192093           0,0816600         -2,352      0,2559

Varování: matice dat je téměř singulární!

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,920665

Testovací statistika: TR^2 = 14,730637,
s p-hodnotou = P(Chi-kvadrát(14) > 14,730637) = 0,396812
```

Zdroj: Vlastní zpracování

**H0:** Homoskedasticita (tj. konstantní rozptyl rezidua)

Vypočtená p-hodnota = 0,396812 >  $\alpha = 0,05$ : H0 nelze zamítnout: **potvrzení homoskedasticity**

### 5.1.6 Aplikace modelu

#### Simulace definovaných scénářů

**Model:**  $y_{1t} = 119,136 + 1,00105 x_{2t} + 0,915840 x_{3t} - 0,0492281 x_{4t} + 0,941725 x_{5t} + u_t$

- Jaká by musela být produkce medu v ČR, aby celková nabídka dosáhla v roce 2008 hodnoty 13 000 tun, jako tomu bylo v letech předchozích?

$$13\ 000 = 119,136 + 1,00105 x_2 + 0,915840 \cdot 2\ 060 - 0,0492281 \cdot 2\ 595 + 0,941725 \cdot 1804$$

$$13\ 000 = 119,136 + 1,00105 x_2 + 1886,6304 - 127,7469195 + 1698,8719$$

$$9\ 423,10862 = 1,00105 x_2$$

$$x_2 = \mathbf{9\ 413,224734}$$

Pro dosažení hodnoty nabídky 13 000 tun v roce 2008, je třeba výše produkce asi 9 413 tun. Z tabulky č.1 je vidět, že pokud nabídka dosahovala letech 2006/2007 výše kolem 13 000 tun, pak i produkce měla hodnoty kolem 9 tisíc tun. Výpočet odpovídá realitě.

- Jaké výše by musel dosahovat dovoz medu, aby v roce 2008 došlo k navýšení nabídky na 13 000 tun?

$$13\ 000 = 119,136 + 1,00105 \cdot 6078 + 0,915840 x_3 - 0,0492281 \cdot 2\ 595 + 0,941725 \cdot 1804$$

$$13\ 000 = 119,136 + 6084,3819 + 0,915840 x_3 - 127,74691 + 1698,8719$$

$$5\ 225,35711 = 0,915840 x_3$$

$$x_3 = \mathbf{5\ 705,53493}$$

Aby nabídka byla v roce 2008 13 000 tun, musela by se výše importu zvýšit na 5 705,5 tun.

V modelu byla sledována endogenní proměnná **nabídka** medu. Nabídku medu lze vyjádřit jako součtem počáteční zásoby z minulého roku, výroby a dovozem ze zahraničí.

**Produkce** medu v České republice měla do roku 2006 postupný rostoucí charakter, bylo to díky vhodným klimatickým podmínkám v období snůšky a také díky výraznému zvětšení osevní plochy olejnin. I v dalších letech je produkce medu vysoká a pohybuje se kolem 7 tisíc tun ročně. Jak již bylo uvedeno, jedním z opatření podporující chovy včel, je technická pomoc, která slouží ke zvýšení účinnosti produkce a uvádění medu na trh, za použití lepších postupů. V modelu je zachyceno, jak se s zvyšující produkcí, přímo úměrně zvyšuje i celková nabídka. I přes dovoz medu ze zahraničí, především z Německa a Číny je nabídka medu tvořena především medem českým. Například v roce 2010 je poměr vyrobeného medu k dovezenému: 7 455 tun ku 2 172 tunám.

Se zajímavou skutečností se k problému produkce medu vyjádřil nejmenovaný včelař, vlastník farmy na severu Čech. Na dotaz problematiky produkce medu odpovídá: „*Zpráva o produkci medu vychází z hodnocení ČSV, který vždy velmi silně podhodnocuje produkci, aby někdo nechtěl po včelařích daně. Pravda je dost mimo tuto realitu, Cech profesionálních včelařů již léta uvádí produkci v hodnotě minimálně 30 kg na včelstvo, farmy již běžně dosahují rozmezí 40-60 kg na včelstvo. Stejná situace zákonitě musí být i u amatérských včelařů.*“ V tabulkách výročních zpráv lze vyčíst, že hodnoty produkce na jedno včelstvo jsou uváděny kolem hodnoty 14 kg/ včelstvo.

Dle odborníků je produktivita zčásti ovlivněna i věkem matky, starší matky mohou být příčinou nižší produktivity a proto je vhodné matku vyměnit, pokud se včelstvo stane neproduktivním. Radka Kotalová ve své práci uvádí, že na produktivitu má vliv i výběr úlu. Doporučován je moderní nástavkový systém, který umožňuje rychlé ošetření a snadnou přepravu. Vhodné je použít úl nový, který v sobě neskrývá nějakou včelí nákazu (Kotalová, 2010). V modelu se projevuje přepokládaný vztah, který udává, že při růstu produktivity, roste i celková produkce včelstev.

Zahraniční saldo obchodu s medem má neustálou snižující se tendenci, v roce 2010 dokonce kleslo na hodnotu -984 tun, kdy **dovoz** medu činil 2172 a **vývoz** pouhých 1188 tuny, ve finančním vyjádření se jednalo o 64, 81 Kč/ kg za med dovážený a 58, 22 Kč/ kg za med vyvážený. Český med je vyvážen jako levná surovina a z části dovážen jako zpracovaný produkt. Největšími odběrateli jsou Slovensko a Polsko. Dříve byla situace jiná a český med se zřetelnou převahou vyvážel do světa. Model ukazuje, že při zvýšení objemu dovozu medu, stoupá i jeho nabídka.

## 5.2 Ekonomická stránka včelaření

Důvody, proč včelařit, jsou různé, převážná většina českých včelařů to bere jako svůj koníček, v tomto případě se jedná o 5-10 včelstev, i přes tento malý počet, je nutné počítat s celkem vysokými náklady, které se mohou časem navrátit.

Při počtu 10-15 včelstev se včelaření stává již malým finančním přílepením, náklady na čas nejsou ještě vysoké a při dobré snůšce lze získat dobrý přivýdělek nebo alespoň beznákladový koníček.



Včelaření se stává vedlejším zdrojem příjmů při počtu včelstev 30-100. Jsou zde již vyšší časové nároky, je nutné další vybavení. Med je prodáván „ze dvora“ nebo do výkupu, kdy je sice cena nižší, ale včelař nevynaloží tolik času a nákladů jako při osobním prodeji.

Včelař se stává profesionálem, pokud počet jeho včelstev přesáhne hranici 150. Je nutné zaměřit se na vysokou efektivitu práce, každá drobná úspora je v součtu výrazná. V ČR je jen 100 včelařů profesionálů. Díky vhodným povětrnostním podmínkám a pastvě jsou státy, kde včely snášejí mnohem více medu, například Argentina, Brazílie nebo Mexiko, existuje zde proto mnohem více profesionálních včelařů.

Jako poslední lze uvést včelařskou farmu, zde se již uplatňuje podnikové řízení, v zahraničí dosahují počty včelstev až tisíců (Proč vlastně včelařit, 2010).

### **5.2.1 Rentabilita včelařství**

Hlavní otázka této kapitoly je, zda lze včelařství učinit rentabilní. V tomto oboru, kde velice záleží na nevypočitatelných přírodních podmínkách, neexistuje obecný recept, ale jen základní doporučení, které například uvádí Karel Weiss (2005). :

#### **1. Počet včelstev a vynaložený čas**

Pro rentabilní včelařství je nutné dosáhnout určitého počtu včelstev. S růstem počtu včelstev, se zkracuje čas potřebný pro péči o jedno včelstvo. Při počtu 15-20 včelstev se dosáhne prvního stupně ekonomického včelaření. Takové množství lze ošetřovat vedle hlavního zaměstnání, s obvyklým využitím volného času. Ekonomickým faktorem se včely stávají při počtu od 30 včelstev.

#### **2. Vložený kapitál a zisk**

Ze základních potřeb začínajícího včelaře jsou nejdražší položkou úly, jeden nový nástavkový úl přijde na částku přes 2 500 Kč, tento druh úlů je nejvíce využíván i doporučován pro jednouchou konstrukci, dále pro snadný přístup ke včelstvu při ošetřování. Cena včelstev se pohybuje kolem 1 000 Kč. Další významnou částku, tvoří cena medometu. Medomet na ruční pohon vyjde skoro na 10 000 Kč, je to ovšem levnější varianta, ceny těchto přístrojů šplhají přes 30 000 Kč. Samozřejmostí jsou ochranné pomůcky, místo na vytáčení medu a další pomůcky. Základní pomůcky jsou zobrazeny v tabulce č. 8. Náklady během roku tvoří hlavně cukr, členské příspěvky, pojištění

a například vzdělávání. Zisk je závislý na sklizni medu, který se ovšem rok od roku mění. Jak bylo výše zmíněno, včelařství není levný obor, v další části práce budou popsány náklady začínajícího včelaře, dále náklady, kterým se nevyhne během roku a na druhé straně, jaké příjmy a dotace je schopen získat.

### 5.2.2 Náklady na chov včel začínajícího včelaře

Optimálním počtem včelstev začínajícího včelaře je počet 3-5 včelstev. Pro kalkulaci byl zvolen počet tří včelstev. V tabulce jsou zachyceny ceny jednotlivých pomůcek včelaře, bez kterých se při své práci neobejde. Na počátku je nucen vynaložit vyšší investici, celkové počáteční náklady jsou vyčísleny na hodnotu 23 665 Kč. Ceny jednotlivých položek jsou převzaty ze standardního obchodu s včelařskými potřebami z roku 2012. Jednotlivé pomůcky základního vybavení uvádějí například Bienefeld a Veselý. Názorně jsou zobrazeny v příloze č. 1.

**Tabulka 8: Počáteční náklady**

Základní vybavení	Kupní cena
<b>Tři úly (3 víka, 3 dna a 9 nástavků)</b>	$3 \times (554 + 135) + 9 \times 614 = 2\,067 + 5\,526 = 7\,593$ Kč
<b>Rámky- 90ks</b>	$90 \times 10 = 900$ Kč
<b>Mezistěny k upevnění do rámků 9kg</b>	$9 \times 180 = 1\,620$ Kč
<b>Mateří mřížka 3x</b>	$9 \times 143 = 438$ Kč
<b>Klobouk a závoj</b>	192 Kč
<b>Rukavice</b>	144 Kč
<b>Kuřák k mírnění včel</b>	307 Kč
<b>Rozpěrák k uvolňování plástů</b>	179 Kč
<b>Smetáček nezbytný k smetání včel z plástu</b>	39 Kč
<b>Klešťová výchytka k odchycení matky při prohlídce včelstva</b>	138 Kč
<b>Medomet</b>	9.866 Kč
<b>Nylonové síto</b>	300 Kč
<b>Smyk</b>	519 Kč
<b>Přídávací klíčka</b>	73 Kč
<b>Souprava terčíků k označení matek</b>	51 Kč
<b>Kbelíky na med</b>	110 Kč
<b>Odvíčkovací vidlička</b>	198 Kč
<b>CELKEM</b>	<b>23 665 Kč</b>

Zdroj: Včelařské potřeby, 2012 (ceny); Bienefeld, 2005; Veselý, 2003 (seznam potřeb)

Počáteční náklady nejsou nízké, ale je nutné si uvědomit, že se nepožizují každý rok.

### 5.2.3 Náklady včelaře během roku

Hlavním nákladem během roku je dokrmování včelstva. Protože včelař během roku včelám odebírá med, který je zásobou pro nepříznivé zimní podmínky, je nutno tyto zásoby nahradit. Jednak řepným nebo třtinovým cukrem, cukernými roztoky či jinými způsoby, které mají za základ cukr. Podle síly včelstva a předpokládaných zásob je třeba na rok kolem 20 kg cukru. Průměrná cena cukru pro rok 2012 je v ČR 19 Kč. Na jeden úl je třeba cukru za zhruba 380 Kč. Pokud dojde k úhynu matky, je nutné pořídit novou.

Například výzkumný ústav včelařský, nabízí inseminovanou matku za 1 200 Kč, je vhodnější než neoplozená, včely jsou klidnější a výnosy bývají větší (Objednávání matek na Dole, 2012).

Dalším z nákladů je členský poplatek. Mezi největší včelařské spolky patří Český svaz včelařů kde je členský poplatek 150 Kč za rok a 16 Kč/včelstvo (Proč vlastně včelařit?, 2010) nebo Pracovní společnost nástavkových včelařů, ty vybírá roční příspěvek ve výši kolem 200 Kč (Psnv, 2012).

Registrací včelař především získá. Může se účastnit přednášek, kurzů, dostane pomoci při léčbě včelstva, vztahuje se na něj svazové úrazové pojištění svépomocný fond (Český svaz včelařů, 2011). Další náklad tvoří prostředky na tlumení chorob, pro ekologické zemědělství jsou povolené tyto prostředky i ve vysokých dávkách: kyselina mravenčí, kyselina šťavelová, kyselina mléčná a tymol. Ceny těchto přípravků se pohybují v řádech stokorun.

Do nákladů je také nutno zahrnout pravidelné udržovací práce.

#### **Fixní a variabilní náklady**

Celkové náklady tvoří 40-80% prodejní ceny, je to z důvodu nízkých prodejních cen, které v současnosti jsou. Včelařství nepředstavuje typický provoz, proto je těžké rozdělení nákladů na fixní a variabilní.

*Fixní náklady:* pořizovací cena včelstva, mzda včelaře (plus daně a pojistné) a odpisy hmotného zařízení- úly, budovy apod. Obecně tvoří tyto náklady 750 Kč/ včelstvo.

*Variabilní náklady:* náklady na balení (8 Kč/kg), náklady na kočování, které jsou od středních provozů výše (113 Kč/přesun), léčení varroázy (28 Kč/včelstvo), náklady na krmení přes zimu (350 Kč/včelstvo), náklady na výměnu matky (150 Kč/včelstvo – výměna každý druhý rok v hodnotě matky 300 Kč) a náklady na údržbu (22 Kč/úl). Náklady jsou vztaženy k jednomu včelstvu (Texl, 2007).

**Tabulka č. 2: Variabilní náklady hobby provozu**

Variabilní náklady	Kč	Kč
Balení medu 1Kg	8	
		<b>Ostatní</b>
Varroáza		28
Zakrmení		350
nákup matky 1x za 2 roky		150
Údržba		22
<b>Celkem</b>		<b>550</b>

Zdroj: Texl, 2007; vlastní zpracování

#### 5.2.4 Podpůrná opatření

##### 1. Z prostředků ČR

- Na základě zákona o zemědělství je výše dotace stanovena do 180 Kč na zazimované včelstvo.
- Včelařství je podporováno i prostřednictvím státní dotační politiky vůči nestátním neziskovým organizacím: dotace ze státního rozpočtu v roce 2011 činí 20 mil. Kč.
- Podpora formou dotace na udržování a využívání genetických zdrojů, ve výši 400 tisíc Kč, je určena chovatelům včelích matek.

##### 2. Ze společných prostředků ES a ČR

Pro období 2010-2013 je pro včelaře v běhu dotační program, díky němu bylo vyplaceno včelařům celkem 56 387 tisíc Kč., z toho:

- na technickou pomoc 24 036 tisíc Kč
- na racionalizaci kočování 11 503 tisíc Kč
- na boj proti varroáze 11 448 tisíc Kč

- na obnovu včelstev 8 903 tisíc Kč
- na rozbory medu 503 tisíc Kč.

V roce 2010 čerpali čeští včelaři 100% všech možných podpor (Pospíšilová, 2011). Nebylo tomu vždy tak, tabulka ukazuje přehled celkového čerpání dotací od roku 2005.

**Tabulka 9: Přehled čerpání dotací 2005-2010 v tis. Kč**

Opatření	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Technická pomoc	1 939	7 040	10 862	24 167	26 792	24 036
Boj proti varroáze	4 882	9 267	10 522	13 816	10 198	11 448
Racionalizace kočování	1 480	3 108	4 287	7 844	10 765	11 503
Rozbory medu	113	324	550	505	471	503
Obnova včelstev	4 734	5 778	6 213	8 526	8 705	8 903
<b>Celkem čerpáno v Kč</b>	<b>13 148</b>	<b>25 518</b>	<b>32 434</b>	<b>54 859</b>	<b>56 931</b>	<b>56 387</b>
<b>Možnost čerpání v Kč</b>	<b>30 480</b>	<b>38 600</b>	<b>45 720</b>	<b>54 860</b>	<b>56 962</b>	<b>56 387</b>
<b>Čerpání v %</b>	<b>43</b>	<b>66</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Zdroj: Pospíšilová, 2011

Z tabulky je jasně vidět, jak výrazně se zvýšilo čerpání dotací v letech 2007/2008, kdy došlo k celoevropskému masivnímu úhynu včelstev z důvodu přemnožení roztoče *Varroa destructor* a bylo nutné výrazně podpořit obnovu včelstev. Od roku 2008 je čerpáno 100% dotací.

Žádost o tyto podpory podává pouze ČSV, který shromažďuje požadavky jednotlivých chovatelů a podává hromadou žádost Státnímu zemědělskému intervenčnímu fondu, ten následně poskytne dotaci ČSV. Osoby oprávněné k podání požadavku na sekretariát ČSV jsou chovatelé, akreditované laboratoře, Výzkumný ústav včelařský, Střední odborné učiliště včelařské- Včelařské vzdělávací centrum Nasavrky (Eurodotace, 2012).

### **3. Program na podporu včelařů na území Ústeckého kraje pro rok 2012**

Každý kraj poskytuje včelařům určité dotace, pro účely diplomové práce byl vybrán program podpor, které poskytuje Ústecký kraj. I přesto, že Ústecko není zemědělskou oblastí jako například jižní Morava, výše dotací je srovnatelná. Jihomoravský včelař může získat od 3 000 Kč až do 15 000 Kč, v Ústeckém kraji je to až 16 000 Kč, jak je uvedeno níže.

## **Cíl programu:**

Stejně jako v celé České republice, má i v Ústeckém kraji včelařství svoji nezastupitelnou pozici. I v tomto kraji je trendem klesající počet drobných včelařů a jejich vysoký průměrný věk, je to jedna z příčin snižujícího se počtu včelstev a nerovnoměrného zavčelení v jednotlivých katastrech. Program má za úkol zatavit tento vývoj a podpořit začínající včelaře, i ty co již včelaří. Dotace lze poskytnout na tyto projekty:

1. Založení chovu včel, s tím, že včelař dosud nevlastní žádná včelstva, úly a základní včelařské vybavení. Pořízení:

- minimálně tří a maximálně pěti včelstev,
- minimálně tří a maximálně pěti nových nástavkových úlů s oddělitelným monitorovacím dnem a příslušenstvím,
- základního včelařského vybavení, které je uvedeno výše v tabulce č. 8.

2. Rozšíření chovu včel v katastrálním území. Včelař je již registrován, ale doba registrace nepřesáhla 3 roky. Rozšíření chovu o:

- další nové úly a včelstva v maximálním počtu pěti
- další technického včelařského vybavení (např. medomet, vařák, manipulační technika)

výše dotace a výše spoluúčasti žadatele na financování projektu je stanovena:

- minimální výše dotace je 8 000 Kč
- maximální výše je 16 000 Kč
- Žadatel musí financovat minimálně 20% uznatelných nákladů projektu.

## **Podmínky vymežující žadatele a registrované žadatele o dotaci:**

- fyzická osoba s trvalým bydlištěm na území Ústeckého kraje,
- věk nad 15 let ke dni podání žádosti, v případě nezletilosti- zastupování jeho zákonným zástupcem
- zprostředkování žádosti a společné včelaření mezi manžely nebo přímými příbuznými není přípustné
- zajištění odborné garance a dohledu potvrzené na formuláři žádosti i vyúčtování a to občanským sdružením působícím v oblasti chovu včel nebo profesionálním včelařem (Program na podporu včelařů na území Ústeckého kraje pro rok 2012, 2011).

Konkrétní průběh přidělování dotací lze vidět na příkladu mladého začínajícího včelaře z Litoměřic, který poskytl informace pro účely práce. S včelařením začal na počátku roku 2011, v lednu byla zaslána žádost na krajský úřad o příspěvek na 4 nástavkové úly, 4 oddělky a ostatní včelařské vybavení, které bylo zakoupeno na farmě v Lomu u Mostu celkem za 18 182 Kč. V září toho roku byla na bankovní účet připsána částka ve výši 12 000 Kč.

V případě počátečních nákladů ve výši 23 665 Kč, které byly vyčísleny pro 3 včelstva je možno získat celých 16 000 Kč jako podporu od Ústeckého kraje. Po odečtení 20%, které si včelař hradí sám, vyjde částka 18 922 Kč, maximum podpory je 16 000 Kč, je tedy reálná možnost čerpat plně dotaci.

### **5.2.5 Výnosy včelaře**

Výkupní cena medu se v roce 2011 pohybovala kolem 55 Kč. Většina včelařů ovšem nabízí svůj med „ze dvora“, v tomto případě se ceny pohybují kolem 100 Kč. Ale to neznamena, že bude mít včelař vyšší zisk. Je nutné započítat náklady na balení, reklamu, dostatečná zásoba pro celý rok sebou přináší náklady na obaly, termoboxy, skladovací prostory a samozřejmě je to velká investice i co se času týká. Při odečtení těchto nákladů je cena opět kolem 55 Kč. Ceny výkupů se v jednotlivých letech velice liší, ale spotřebitelská cenová hladina je relativně stálá kolem 100 Kč (Jirka, 2007).

Cena zabaleného medu do obchodu je asi 60 Kč.

Produktivita včelstev se pohybuje za dobrých podmínek kolem 40-60 kg na včelstvo u středních a profesionálních provozů, průměrné roční výnosy jsou kolem 15 kg/ včelstvo u hobby včelařů (Texl, 2007).

#### **Výnosy a tržby v různých typech provozů**

1. Hobby provozy (do 5 včelstev) utrží ročně 1 200 Kč ze včelstva, při výnosech 15 kg na včelstvo a prodejní ceně kol 80 Kč/kg.
2. Malá hospodářství (do 15 včelstev) ročně získají 2 800 Kč ze včelstva, výnosy jsou kolem 35 kg na včelstvo s prodejní cenou 80 Kč/kg-jen malá část jde do výkupu a většina medu se prodává „ze dvora“.
3. Střední farmy (do 30 včelstev) patří mezi optimální provozy, zisk ze včelstva je 4 500 Kč, výnosy jsou až 50 kg ze včelstva a prodejní cena 90 Kč. K navýšení ceny

došlo z důvodu, že téměř celá produkce se prodá „ze dvora“, menší část do obchodu a jen přebytky do výkupu, kde je cena nejnižší.

4. Malé farmy (do 150 včelstev) mají zisk od 2 400-3 200 Kč za včelstvo. Výnosy jsou 40kg a realizační cena je mezi 80-60 Kč/kg, protože klesá prodej ze dvora a stoupá prodej do obchodu a výkupu.
5. Profesionální farmy (nad 150 včelstev) mají nižší zisk mezi 1 800-2 400 Kč na včelstvo, výnosy jsou 40 kg a prodej je převážně do výkupu a obchodu, proto je cena mezi 45-60 Kč/ kg (Texl, 2007).

Další možností je prodej propolisu, jehož výkupní cena se pohybuje v rozmezí mezi 700-800 Kč/ kg, výkupní cena vosku se pohybuje kolem 100 Kč/kg, cena 10 g mateří kašičky je 230 Kč (Včelařství Sedláček, 2012).

**Tabulka 10: Kalkulace**

	Počet úlů	Výnosy medu Kg/úl	Celkem kg medu	Prodej			Kč/Kg	Celkem Kč	Kč/úl	Krajské podpory celkem	Krajské podpory cna úl	Státní podpory na úl	Poč. náklady celkem	Poč. náklady na úl	Fixní náklady celkem	Variabilní náklady celkem	Náklady na úl celkem	Zisk na úl	Zisk celkem	Zisk/měsíc
				Ze dvora	Do obchodu	Do výkupu														
Hobby:1-5 včelstev	1	15	15	X			80	1 200	1 200						750	670	1 420	-220	-220	-18
1. rok bez dotace	3	15	45	X			80	3 600	1 200				23 665	7 888	750	670	8 008	-6 808	-20 424	-1 790
1. rok s dotací	3	15	45	X			80	3 600	1 200	16 000	5 333	180	23 665	7 888	750	670	8 008	-1 275	-3 885	-324
2. rok	3	15	45	X			80	3 600	1 200			180			750	670	1 420	-40	-120	-10

Zdroj: Texl, 2007; vlastní zpracování

Zisk se udává na včelstvo za rok jako rozdíl tržeb a nákladů, celkový zisk se získá vynásobením počtem včelstev. Možná je i záporná hodnota zisku u hobby provozů, proto je nutné uvádět, o jaký provoz se jedná.

Tabulka zachycuje kalkulaci hobby provozu, výpočet je proveden na 1 a 3 včelstva pro první a druhý rok hospodaření. V prvním případě nejsou zahrnuty dotace, které Ústecký kraj poskytuje a ani podpora od ministerstva zemědělství. Dotace, které poskytuje ČR spolu s EU, nejsou zahrnuty v tomto výpočtu vůbec, není totiž známa výše čerpání na jednoho včelaře. Je vidět, že pokud včelař určité dotace nezíská, pracuje v prvním roce s vysokou ztrátou.



V druhém roce není schodek již takový, včelař není nucen nakupovat pomůcky a náklady tvoří především nutnost dokrmovat včelstva přes zimu. Při zvyšujícím se počtu včelstev roste i zisk.

Jako optimální je považován počet 30 včelstev, je zde zaznamenána značná výnosnost medu. Produkce je realizována z velké části „ze dvora“, kde je nejvyšší výkupní cena, část také putuje i do obchodu a výkupu. Začínající včelař by se měl snažit dosáhnout tohoto počtu a několik let setrvat, než bude pokračovat dál. Dobře se naučit starat o včelstvo během roku, zvládnou případné nemoci, rozšiřovat svůj sortiment a získávat zkušenosti pro další rozvoj od zkušenějších kolegů a umět svůj med prodat. Pro tvorbu ceny je podstatná i marketingová stránka. V případě prodeje „ze dvora“ je důležité neodvozovat cenu od výkupní, ale od té, za kterou je nabízen med v obchodě. Vhodně zvolený obal, a to sklenice se závitkem, nápaditá etiketa, která produkt „prodává“ místo prodeje i propagace jsou důležité složky, které ke zvýšení prodeje přispívají.

S dalším růstem počtu včelstev nestoupá zisk tak strmě, jako tomu bylo při přechodu z hobby provozů na střední farmy. Včelař má značné přebytky medu a je nucen je rychle prodat dál a výkup je nejjednodušší cestou, i když je výkupní cena velmi malá. Při rostoucích výnosech medu se méně prodává „ze dvora“ včelař tím ztrácí několik desítek korun na jedno kilo medu. U profesionálních farem se zvyšují náklady na zaměstnance, jsou více nutné mimosezónní práce a dokonalejší mechanismy. Je nutné si uvědomit, že zisk neroste úměrně se zvyšováním počtu včelstev.

## 6 Závěr

Diplomová práce je zaměřena na tradiční a netradiční včelí produkty, které mají všestranné využití ve farmacii, kosmetickém, potravinářském či jiném průmyslu. Med, mateří kašička, propolis, vosk i včelí jed slouží jako prevence pro nejrůznější onemocnění, podpůrný prostředek přímo při léčbě a své zastoupení mají při výrobě různých kosmetických přípravků.

Mezi nejvýznamnější produkty, které patří ke světově obchodovatelným komoditám, se řadí především vosk a med. Vosk se osvědčil při impregnaci dřeva, výrobě hudebních nástrojů či elektrotechnice. V současnosti dochází k vysokému nárůstu falšování vosku a prodeji padělků na nejrůznějších aukcích.

V práci je především analyzován hlavní včelí produkt med. Produkce medu je stále na vysoké úrovni i přes současný problém s nedostačujícím počtem včelstev. Český med je velice kvalitní produkt s prokazatelně pozitivními vlastnostmi, ovšem jeho spotřeba není v České republice nijak vysoká, pouhých 0,7 kg na obyvatele za rok. Negativním jevem je saldo zahraničního obchodu s medem, které má neustále se snižující charakter. V roce 2010 tomu bylo poprvé, kdy celková bilance dovozu a vývozu byla záporná. Med je dovážen v průměru za 65 Kč a vyvážen za 58 Kč. Dovoz a nabídka levných medů, ne příliš kvalitních, může mít nepříznivý vliv na celkový chov včel v tuzemsku.

Produkce, import a zásoby jsou významné faktory, jež ovlivňují nabídku medu v České republice. Tyto proměnné byly modelovány pomocí lineárně regresního modelu a jejich následné statistické ověření odpovídá ve všech případech předpokladům, mezi něž patří přímá úměra mezi rostoucí nabídkou medu a rostoucí produkcí, dovozem a zásobou. Dalším předpokladem je, že nabídka bude dosahovat kladných hodnot, pokud budou ostatní proměnné nulové.

S nabídkou medu je úzce spojena ekonomická stránka včelaření. Aby bylo včelaření výnosné je nutno dosáhnout určitého počtu včelstev. Dle analýzy nákladů a výnosů je prokázán za optimální počet 30 včelstev, kdy dochází k nejpříznivějšímu poměru mezi počtem včelstev, k nim vynaloženému času a zisku, který toto hospodaření přináší. Produkce medu je při takovém počtu včelstev vysoká, dosahuje hodnot kolem 50 kg/včelstvo za rok. Med je prodáván z velké části „ze dvora“, kde je nejvyšší výkupní

cena. Začínajícímu včelaři lze doporučit dosáhnout tohoto počtu a několik let setrvat, než bude pokračovat dál.

Důležitou stránkou včelaření, zvláště při zakládání chovu, jsou dotace. Existují různé dotační programy z fondů ČR a společných prostředků České Republiky a Evropské unie. Zároveň každý kraj poskytuje podporu především začínajícím včelařům. Podpůrné prostředky, spolufinancované Evropskou unií, jsou v posledních letech čerpány stoprocentně a to na následující opatření: technická pomoc, boj proti varroáze, racionalizace kočování, rozbory medu a obnova včelstev.

Na první pohled lze dotace pro včelaře považovat za dostatečné. Jednotlivé kraje jsou schopny pokrýt až 80% počátečních nákladů začínajícího včelaře. Každý rok lze získat z fondů České republiky 180 Kč na zazimované včelstvo. Fondy Evropské unie jsou také plně využity, pro rok 2010 byly poskytnuty celkové dotace ve výši 56 368 000 Kč. Avšak tyto podpory již neřeší problém, že včelařů neustále ubývá a dochází ke koncentraci včelstev u větších chovatelů. Důvodem může být velice nízká výkupní cena medu, na tento problém poukazují včelaři již několik let. Práce včelařů by měla být podpořena ze všech hledisek a stát by se do budoucna měl této problematice více věnovat. Krokem kupředu je novela veterinárního zákona, která umožnila prodávat med do obchodů v rámci kraje, kde má včelař bydliště. Prodejem do obchodní sítě včelař získá v průměru 70 Kč/kg, při prodeji do výkupu je to pouze kolem 50 Kč.

Problémem je také vytlačování českých surovin dovozem ze zahraničí. Na jedné straně se včelařům dostává pomoci, aby byly rozšiřovány jejich chovy a vzrostl počet včelstev a s tím spojená produkce medu, ovšem na straně druhé již neexistuje způsob jak omezit přísun levných čínských medů do obchodních řetězců, které množstevně převyšují českou kvalitu. Česká republika je v produkci medu soběstačná a český med je schopen pokrýt tuzemskou poptávku a není nutné zahlcovat trh produkty z východu. Ovšem tato problematika se netýká jen produkce medu, podobně jsou na tom mléčné výrobky a dokonce i vepřové a kuřecí maso. Tuzemští výrobci se snaží proti tomuto bojovat a jsou zaváděny značky jako například „Český výrobek“ a podobně.

Hlavní cíle do budoucna lze doporučit následující: zvýšení počtu včelstev, schopných zabezpečit opylení a produkci medu pro potřeby ČR. V tomto ohledu je důležité zmínit rovněž i mimoprodukční funkci včelařství, která souvisí s opílováním a která přináší silnou

pozitivní externalitu celé řadě dalších subjektů a potažmo společnosti jako celku. Dalším cílem je udržení kvality produktů na výborné stávající úrovni a vhodnou propagací dosažení nárůstu spotřeby medu. Především motivovat mladé lidi k chovu včel. Určitou formou se těmito záležitostmi zabývá i ministerstvo zemědělství, neboť formulovalo vize a nástroje k jejich naplnění.

## 7 Seznam literatury

### 7.1 Odborná literatura

- Běhal, J. Otázky a odpovědi k „Evropské“ dotaci. *Příloha měsíčníku včelařství*. 2008, roč. 61, č. 6, str. 1-2. ISSN 0042-2924
- Bienefeld, K. *Včelařství krok za krokem*. Vyd. druhé. Praha: Víkend, 2012. ISBN 978-80-7433-023-0
- Čechura, L. a kol. *Cvičení z ekonometrie*. Vyd. druhé. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2010. ISBN 978-80-213-1976-9
- Frank, R. *Zázračný med*. Vyd. první. Praha: Víkend s. r. o, 2010. ISBN 978-80-74433-024-7.
- Handl, B. *Včelí produkty ve výživě člověka a lékařství*. Vyd. první. Kunštát na Moravě: Základní organizace Českého svazu včelařů, 1990
- Hragšim, O. *Medovice a včely*. Vyd. druhé. Praha: Brázda, 2005. ISBN 80-209-0332-1
- Hušek, R. *Ekonometrická analýza*. Vyd. první. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1300-3
- Hušek, R.; Walter, J. *Ekonometrie*. Vyd. první. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1976. ISBN 04-347-76
- Jinake, L.; Nowotnick, K. Technologie produkce mateří kašičky. *Odborné včelařské překlady*. Vyd. První. Praha: Český svaz včelařů, 2008. ISSN 0322-8851
- Kamler, F.; Titěra D.; Veselý V. *Získávání a zpracování včelích produktů*. Vyd. první. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 1999. ISBN 80-7105-196-9
- Kapoun, V. *Století organizovaného včelařství na Tišnovsku 1901-2001*. Tišnov: Základní organizace Českého svazu včelařů, 2001
- Křenková, E. Včelí jed. *Včelařství*. 2009, roč. 62, č.5, str. 124-125. ISSN 0042-2924
- Křenková, E. Včelí vosk. *Včelařství*. 2009, roč. 62, č. 4 ,str. 96-97. ISSN 0042-2924
- Křenková, E. Mateří kašička. *Včelařství*. 2009, roč. 62, č. 3, str. 68-69. ISSN 0042-2924

- Křenková, E. Propolis. *Včelařství*. 2009, roč. 62, č. 2, str. 40-41. ISSN 0042-2924
- Nowottnick, K. *Propolis*. Vyd. první. Bratislava: Slovo, s.r.o., 1995. ISBN 80-85711-06-2
- Pondělíček, J., Kovářová, H. *Situační a výhledová zpráva včely*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. ISBN 978-80-7084-805-0
- Pospíšilová, M., *Situační a výhledová zpráva včely*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011. ISBN 978-80-7084-979-8
- Přidal, A. *Včelí produkty*. Vyd. druhé. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-7157-717-0
- Richter, J. *Léčení včelími produkty*. Vyd. první. Bratislava: Eko-konzult, 1999. ISBN 80-88809-01-0
- Švamberg, V. *Záhadné včely*. Vyd. Druhé. Český Těšín: Víkend, 2003. ISBN 80-7222-285-6
- Veselý, V. *Včelařství*. Vyd. druhé. Praha: Brázda, 2003. ISBN 80-209-0320-8
- Weiss, K. *Víkendový včelař: škola včelaření s nástavkovými úly*. Vyd. první. Praha: Víkend, 2005. ISBN 80-7222-368-2
- Titěra, D. *Včelí produkty mýtů zbavené*. Vyd. první. Praha: Brázda, 2006. ISBN 80-209-0347-X

## 7.2 Elektronické zdroje

- Český svaz včelařů, *Chcete začít včelařit?* [online]. 2011 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/clanky-chcete-zacit-vcelarit.html>
- Eshop „Včelařské potřeby Kaufen“ [online]. 2012 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <http://vcelarske-potreby.kaufen.cz/>
- Formuláře. *Český svaz včelařů* [online]. 2011 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/formulare.html>
- Jirka, V. Medobraní je tady-jak se efektivně zbavit medu. *Moderní včelař 2/2009* [online]. 2007, č. 2 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvijirka.cz/pdf/jak%20se%20zbavit%20medu.pdf>

- Kotalová, R. *Jak začít včelařit*. Včelař [online]. 2010 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <http://www.vcelar.org/clanky-original/108-absolventska-prace-6-jak-zacit-vcelarit.html>
- *Objednávání matek na Dole* [online]. 2012 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <http://www.beedol.cz/0201/obj-matky-dol-2012/>
- Proč vlastně včelařit?. *Vcelky.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.vcelky.cz/proc-vcelarit.htm>
- Program na podporu včelařů na území Ústeckého kraje pro rok 2012. *Ústecký kraj* [online]. 2011 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: [http://www.kr-ustecky.cz/vismo/zobraz\\_dok.asp?id\\_org=450018&id\\_ktg=99096&archiv=0&p1=177540](http://www.kr-ustecky.cz/vismo/zobraz_dok.asp?id_org=450018&id_ktg=99096&archiv=0&p1=177540)
- *PSNV* [online]. 2012 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: [http://www.psnv.cz/index.php?option=com\\_user&task=register&Itemid=58](http://www.psnv.cz/index.php?option=com_user&task=register&Itemid=58)
- Roubalová, M. *Situační a výhledová zpráva včely 2000* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2000 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/3012/svz\\_vcely\\_2000\\_12.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/3012/svz_vcely_2000_12.pdf)
- Texl, P. Méně někdy znamená více. *Moderní včelař 4/2007* [online]. 2007, č. 4 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: [http://www.psnv.cz/old\\_web/](http://www.psnv.cz/old_web/)
- *Včelařství sedláček* [online]. 2012 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvisedlacek.cz>
- Vize českého zemědělství po roce 2010. *eAGRI* [online]. 2010 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/56419/VIZE.pdf>

## 8 Seznam grafů, tabulek a vzorců

Graf 1: Rozdělení reziduí.....	45
Tabulka 1: Podkladová data.....	40
Tabulka 2: Korelační matice.....	41
Tabulka 3: Výstupy odhadu modelu v SW Gretl.....	42
Tabulka 4: Durbin-Warsonova statistika.....	44
Tabulka 5: Rozdělení reziduí.....	45
Tabulka 6: Whiteův test heteroskedasticity.....	46
Tabulka 7: Počáteční náklady.....	50
Tabulka 8: Přehled čerpání dotací 2005-2010 ( v tis. Kč).....	53
Tabulka 9: Kalkulace.....	56
Vzorec 1: Odhad parametrů.....	13
Vzorec 2: Odhad parametrů pomoci BMNČ.....	14
Vzorec 3: Koeficient vícenásobné determinace.....	15
Vzorec 4: Celkový rozptyl.....	15
Vzorec 5: Reziduální rozptyl.....	15
Vzorec 6: Korigovaný reziduální rozptyl.....	15
Vzorec 7: Durbinova- Watsonova statistika.....	19
Vzorec 8: Odhad parametrů pomoci BMNČ.....	41



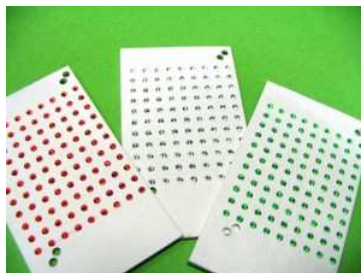
## 9 Přílohy

### Příloha č. 1: Základní včelařské potřeby

Medomet



Souprava k označení matek



Nástavkový úl se 3 nástavky



Včelařská kombinéza s kloboukem



Včelařský kuřák k mírnění včel

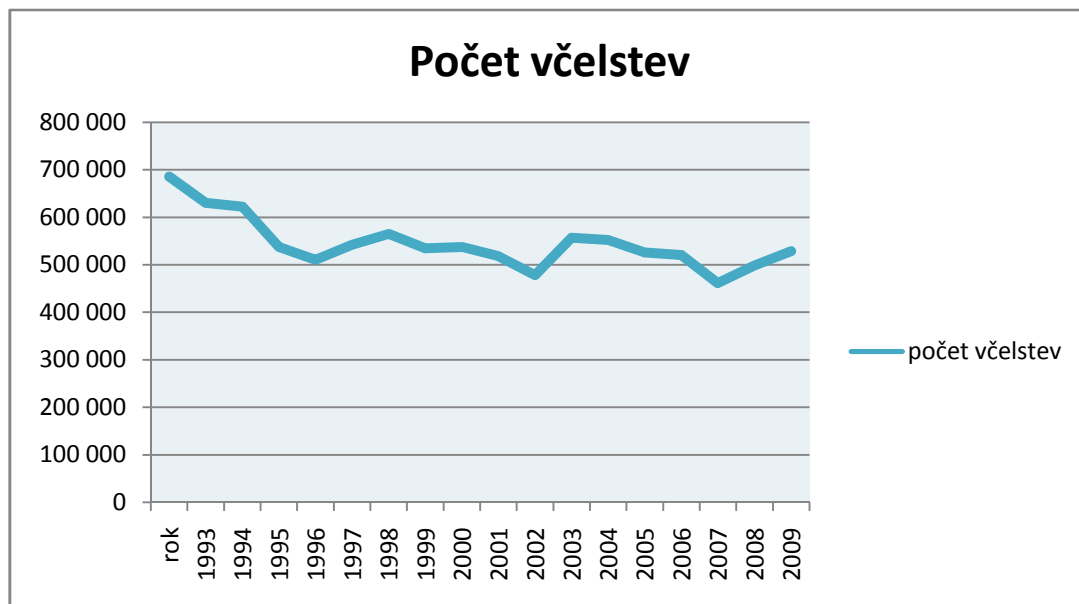


Odvíčkovací vidlička

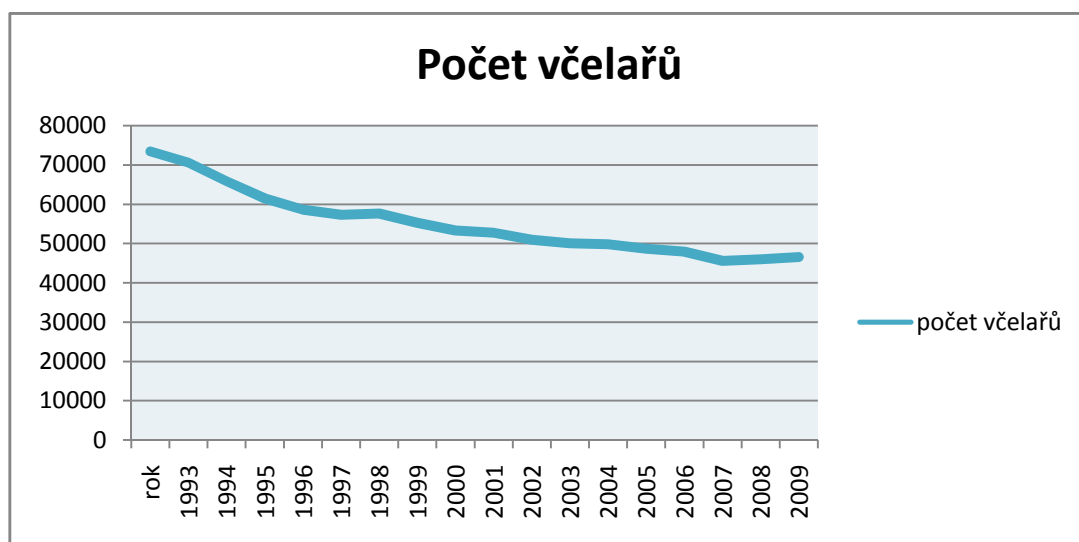


Zdroj: Včelařské potřeby, 2012

## Příloha č. 2: Počet včelstev a včelařů



Zdroj: Pospíšilová, 2011; vlastní zpracování



Zdroj: Pospíšilová, 2011; vlastní zpracování