

# THE QUALITY CHANGES IN JELLY CONFECTIONERY DURING STOCKING

## ZMĚNY KVALITY ŽELÉ CUKROVINEK BĚHEM JEJICH SKLADOVÁNÍ

Hřivnová, L., Vavroušová, P., Hřivna, L.

Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: evza@seznam.cz, hrivna@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

The aim of this thesis was to evaluate changes in chemical constitution (contents of sugars and acids) during processing and stocking jelly confectionery. Jelly products were also sensorical classified. Samples were taking during production in the year 2004 and then were stocked by temperature 20°C and 30°C. The quantity of sugars and acids was varried in jelly products during processing – depended on products technology. During stocking the amout of glukosa and fruktosa increased opposite it amount of sacharosa and dextrin decreased. Quantity of acids declined in products during stocking. Larger changes in chemical constitutiomn were noticed during stocking in 30°C than in 20°C. Sensorical attributes of jelly products were satisfactory during stocking in 20°C. During stocking in 30°C were to sensorical attributes worse. Intensity of color and smell decreased. Opposite it the deformations of products increased, jelly were less elastic and chewy and also the intensity of taste decreased.

**Key words:** jelly products, stocking, sugars, acids, sensoric quality

### ABSTRAKT

Cílem této práce bylo zhodnotit změny probíhající v chemickém složení (obsah cukrů a kyselin) v průběhu výroby a skladování želé cukrovinek. Výrobky byly hodnoceny také sensoricky. Vzorky byly odebrány v roce 2004 a poté byly skladovány při teplotách 20°C a 30°C. V průběhu výroby se množství cukrů a kyselin ve výrobcích měnilo v závislosti na technologii výroby. V průběhu skladování se zvyšoval obsah redukujících cukrů (glukosa a fruktosa) oproti tomu obsah sacharosy a dextrinů klesal. Obsah kyselin se ve výrobcích během skladování snižoval. K větším změnám v chemickém složení výrobků docházelo při skladování při 30°C než při 20°C. Sensorické vlastnosti výrobků byly uspokojivé u vzorků skladovaných při nižších teplotách. Při 30°C se sensorické vlastnosti želé výrobků zhoršovaly. Klesala intenzita barvy a vůně, oproti tomu byly častější deformace výrobků, želé bylo hůře žvýkatelné a méně elastické, také intenzita chuti se snižovala.

**Klíčová slova:** želé cukrovinky, skladování, cukry, kyseliny, sensorická kvalita

## ÚVOD

Cukrovinkami obecně rozumíme (podle vyhlášky č.76/2003 Sb.) potraviny jiné než čokoláda a čokoládové bonbony, jejichž základní složku tvoří přírodní nebo náhradní sladidla a další složky, jimiž mohou být i kakaové součásti nebo čokoláda, a které nesplňují požadavky na čokoládu nebo čokoládové bonbony. Z tohoto pohledu je rozdělujeme na nečokoládové a čokoládové, které obsahují více než 5 % čokoládových součástí .

Nečokoládové cukrovinky zahrnují širokou paletu výrobků, které se odlišují svým charakterem, postupem výroby, ale mají společný základ sacharosu. V podstatě je možno je rozdělit do dvou skupin, a to na cukrovinky s nevykrytalizovanou sacharosou (kandyty, karamely, želé, gumovité cukrovinky, šlehané cukrovinky) a cukrovinky s vykrytalizovanou sacharosou (fondánové cukrovinky, komprimáty, marcipán, likérové cukrovinky, nugát, orientální cukrovinky, dražé) (Čopíková, 1999).

Nejdůležitější surovinou cukrovinkářského průmyslu je sacharosa a některé další cukry (např. glukosa), škrobový a fruktosový sirup. Jako pomocné látky se používají rosolotvorné látky, jako je agar, získavaný z mořských řas (Bláha, Šrek 1999) nebo karragenan získavaný alkalickou extrakcí z červených mořských řas (Falshaw et. al 2001). Želírující schopnost má i arabská guma získavaná z akácií (Verbeken et al., 2003) , tragant což je sušený exudát z větví a kmenů *Astragalus gumnifer* (Cui, 2005), pektiny, které jsou součástí buněčných stěn rostlin (Čopíková, Synytsya, 2005) ale také želatina, která má bílkovinný charakter (Drdák a kol., 1996). Významnou roli při výrobě cukrovinek hrají také kyseliny z nichž kyselina citrónová je považovaná za nejchutnější a nechybí v žádné receptuře (Bláha, Šrek 1999).

Želé jsou cukrovinky s konzistencí tuhého rosolu, které se vyrábí ze sacharózy a škrobového sirupu, resp. invertního cukru, s přidávkem rosolotvorných látek, které jsou schopné při určitých podmínkách vytvářet jemné gely, čím dodávají těmto cukrovinkám typickou konzistenci .

Jednotlivé druhy želé výrobků se od sebe odlišují recepturou. K výrobě škrobového želé se používá škrobů „řídce vařivých“ nebo oxiškrobů (Kodet, Šotolová, Štěrba 1993). Želatinové želé se vyrábí z roztoku želatiny (Příhoda a kol. 2003). Pro výrobu pektinového želé jsou mnohem výhodnější vysokoesterifikované pektiny, vytvářející gely pouze v přítomnosti sacharosy a v mnohem užším rozmezí pH (mezi 3,0 až 3,5) oproti pektinům nízkoesterifikovaným (Čopíková, 1999).

Vzhledem k tomu, že gumové cukrovinky jsou tvořeny poměrně širokým spektrem různých komponentů, můžeme předpokládat, že u nich budou probíhat během skladování změny, které mohou ovlivnit výrazně kvalitativní parametry výrobku. Na kvalitě se negativně může projevit především teplota skladování, která zvyšuje vysychání výrobku a může přispět ke změnám v obsahu cukrů a kyselin. Působením různých skladovacích podmínek na kvalitu želé cukrovinek se zabývá i tato práce.

## MATERIÁL A METODIKA

K hodnocení byly použity nečokoládové cukrovinky typu želatinového a škrobového želé (želatinové - výrobek Medvídci a škrobové – výrobek Žraloci) poskytnuté výrobnou Sfinx Holešov (obr.1 a 2). Vzorky byly skladovány zabalené při dvou teplotách (20°C a 30°C).

Obr. 1 Želatinové želé – Medvídci (šarže L4192035821)



*Suroviny: škrobový sirup, cukr, želatina, kyseliny (vinná, jablečná, citronová), jablečná šťáva (1%), leštící látka (karnaubský vosk), aroma (pomerančové, citronové, jahodové, jablečné), vitamín C, barviva (chinolinová žluť E104, červeň Allura AC E129, brilantní modř E133), 4 druhy barev (žlutá, oranžová, zelená a červená).*

Pro analýzy bylo vzato vždy celé balení. Vzhledem k tomu, že každý výrobek byl tvořen směsí barev, byla k analýze a u výrobku „Medvídci“ vzata položka vyrobená ze žluté hmoty, pro analýzu výrobku „Žraloci“ vzata položka vyrobená ze zelené hmoty a tato byla analyzovaná v průběhu celého skladování.

U vzorků byl analyzován třikrát během skladování obsah cukrů a kyselin. U cukrů byl odběr proveden třikrát, a to po 1, 8 a 12 měsících skladování. Na obsah kyselin byly vzorky analyzovány po 3, 9 a 12 měsících skladování. U sledovaných šarží výrobků byla provedena i analýza základních surovin a meziproductů, vznikajících při výrobě.

Obr. 2 Škrobové želé – Žraloci (šarže L4197035821)



*Suroviny: škrobový sirup (se sorbitolem), cukr, pitná voda, bramborový škrob, želatina, kyseliny (jablečná, citronová), jablečný koncentrát, lešticí látka (E903), regulátor kyselosti (citronan sodný), aroma (černého rybízu, malinové, marakuja, broskvové), kyselina askorbová, barviva (chinolinová žluť E104, červeň Allura AC E129, brilantní modř FCF E133), 4 druhy barev (oranžová, zelená, modrá a fialová)*

Analýza vzorků pro stanovení cukrů byla provedena na chromatografu firmy Ecom, stanovení kyselin bylo provedeno na chromatografu Agilent 1100.

V rámci pokusů byla po ukončení skladování hodnocena senzorická jakost skladovaných želatinových výrobků. Současně bylo provedeno hodnocení vybraných cukrovinek (želatinové želé) u čerstvých cukrovinek zakoupených v tržní síti.

Pro senzorické hodnocení byl sestaven formulář, hodnotitelé byli seznámeni se základy senzorické analýzy a poučení o správném vyplnění formulářů. Při posuzování byly dodrženy podmínky senzorického hodnocení. U nečokoládových cukrovinek se hodnotil tvar, barva, vůně, textura (povrch a žvýkatelnost) a chuť (sladká, kyselá, škrobová, hořká, trpká, ovocná, žluklá a cizí). Byla použita nestrukturovaná grafická stupnice. Jedná se o stomilimetrovou úsečku, která je opatřena slovním popisem pro jednodušší orientaci. Zaškrtnuté body na stupnicích byly změřeny pravítkem a zjištěné hodnoty seřazeny do tabulek pomocí programu Excel a získány průměry a statisticky vyhodnoceny na statistickém programu UNISTAT 5.5 na hladinách pravděpodobnosti 95% a 99%.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak vyplývá z tab. 1, pro výrobu želatinových medvídků byl použit škrobový sirup, který obsahoval z veškerého obsahu cukrů cca 66% dextransů a 30,2% sacharosy a vykazoval velmi nízký obsah glukosy a fruktosy (1,5-2,3%). Škrobový sirup byl svařen se sacharosou za vzniku základní hmoty. V základní hmotě se podíl dextransů, glukosy a fruktosy snižoval a vzrostl podíl sacharosy v důsledku jejího přidání v průběhu svařování. Po ochucení

kyselinami, barvivy a aromatickými látkami dochází k částečné inverzi sacharosy (Drdák, 1996, Čopíková, 1999). To se projevilo i v našem případě. Zatímco podíl sacharosy a dextrinů se po ochucení snižoval, rostl obsah redukujících cukrů. K určitým změnám docházelo i během zrání výrobků. Podíl dextrinů tvořil přibližně 52,5%, obsah sacharosy vykazoval hodnoty přibližně 34,8%, podíl glukosy mírně stoupal (11,3 – 12%) a podíl fruktosy se v průběhu zrání výrazně neměnil (1,1%). Menší výkyvy jsou způsobeny spíše odběrovou chybou.

Po zabalení výrobků do spotřebitelských obalů byly vzorky skladovány při teplotách 20°C a 30°C po dobu 12 měsíců. Během skladování k výraznějším změnám nedocházelo. Pouze během prvních týdnů se projevil vliv vyšší teploty skladování na obsahu redukujících cukrů, který rostl především na úkor dextrinů a sacharosy. Po prvním odběru provedeném dne 17.9.04 se ale již prakticky neměnil. Po celou dobu skladování se obsah cukrů výrazněji neměnil a pohyboval se v rozmezí u dextrinů 49,6-51,4%, u sacharosy 32,1-38,8% a u redukujících cukrů 7,2 – 10,5% u glukosy a 1,8 – 7,4% u fruktosy. Zatímco podíl dextrinů mírně klesal, rostl obsah fruktosy.

Škrobové želé získává, jak poukazuje Čopíková (1999), poslední dobou i u nás na popularitě. Při výrobě želé se nejprve připraví suspenze sacharosy, škrobového sirupu a škrobu ve vodě. Poté se suspenze zahřívá, škrobové zrno se rozpadne a vzniká roztok. Ten se nalévá do škrobových forem. Tvorba gelů z řidce vařivých škrobů trvá poměrně dlouho, 24 až 48 hodin. Gel je slabě lepivý a žvýkavý a snadno uvolňuje chuť. Nevýhodou tohoto gelu je skutečnost, že tvorba gelu je vlastně dlouhodobá záležitost, takže struktura cukrovinek se s časem stále mění. Obdobným způsobem byl vyroben i výrobek Žraloci.

I zde byl proveden rozbor surovin použitých pro výrobu výrobku. V tab.2 je uvedeno chemické složení použitého škrobového sirupu. Sirup obsahoval z veškerého obsahu cukrů cca 55,4% dextrinů a 29,9% sacharosy a vykazoval nižší obsah glukosy (13,4%) a velmi nízký obsah fruktosy (1,3%). V základní hmotě po svaření se podíl dextrinů snížil a vzrostl podíl sacharosy v důsledku jejího přidání v průběhu svařování. Obsah redukujících cukrů se prakticky neměnil. Po ochucení kyselinami, barvivy a aromatickými látkami došlo k částečné inverzi sacharosy. To se projevilo v nepatrném nárůstu redukujících cukrů. K určitým změnám docházelo i během zrání výrobků. Podíl dextrinů tvořil přibližně 49,6-51,6%, obsah sacharosy vykazoval hodnoty přibližně 34,5-37,2%, podíl glukosy naopak nepatrně klesal (ze 14,7 na 9,7%) a podíl fruktosy se v průběhu zrání neměnil (1,2–1,5%).

Během skladování pak docházelo k výraznějším změnám v chemickém složení především u redukujících cukrů, jejichž množství se při teplotě 30°C zvyšovalo během celé doby skladování. Tyto změny korespondují s úbytkem sacharosy.

Jak vyplývá z tabulky 3 organické kyseliny u želatinového želé se ve škrobovém sirupu ani základní hmotě nevyskytují, což je dáno technologií výroby. Určité množství kyselin obsahuje až hmota po ochucení, která je obohacena kyselinami, barvivy a aromatickými látkami. Podíl kyseliny citronové ve hmotě po ochucení představoval 1,56%,

podíl kyseliny vinné 7,22% a jablečné 9,8%. K určitým změnám docházelo i během zrání výrobků.

Během skladování obsah všech kyselin klesal. K největším změnám docházelo u kyseliny citrónové kde při 30°C docházelo až k jejímu úplnému odbourání. U ostatních kyselin byl zaznamenán rovněž výrazný pokles, který byl intenzivnější při vyšší teplotě skladování.

U škrobového želé byly zjištěny podobné trendy jako u želatinových cukrovinek. Nejvyšší pokles během skladování byl pozorován u kyseliny citronové, kde došlo při skladování s vyšší teplotou k dynamickému snížení již v počátku uložení. Změny v obsahu kyseliny jablečné byly méně výrazné.

Senzorického hodnocení se zúčastnilo 80 studentů, kteří hodnotili tvar, barvu, vůni, texturu (povrch a žvýkatelnost) a chuť (sladká, kyselá, škrobová, hořká, trpká, ovocná, žluklá a cizí) u želatinového želé skladovaného při různých teplotách a srovnávali ho s čerstvým výrobkem.

Z výsledků uvedených v grafu 1 vyplývá, že se doba i teplota skladování negativně projevila na senzoričké kvalitě výrobku. Při srovnání výrobků želatinového želé, skladovaného při teplotě 30°C a výrobků čerstvě vyrobených, byl tvar výrobku skladovaného při teplotě 30°C více nepravidelný a deformovaný (rozdíl od čerstvě vyrobených o 55%). Při hodnocení barvy se příjemnost barvy snížila o 36%, u hodnocení vůně se příjemnost snížila o 52%. Povrch byl více suchý a popraskaný ve srovnání s čerstvě vyrobenými výrobky a žvýkatelnost se snížila o 43% (výrobek byl špatně žvýkatelný, nepružný). Jak je zřejmé z grafu 2, výrazné rozdíly se projevily také ve vnímané chuti. Snižovala se sladkost, z důvodu úbytku organických kyselin také kyselost. Výrobky měly oproti čerstvým méně výraznou ovocnou chuť. Naopak byla zde zaznamenána intenzivnější hořká chuť a přítomnost cizích chutí.

## **ZÁVĚR**

Uvedené výsledky naznačují, že podmínky skladování želé cukrovinek mohou významně ovlivnit jejich chemické složení i senzoričkou kvalitu. V průběhu skladování se zvyšuje obsah redukujících cukrů (glukosa a fruktosa) oproti tomu obsah sacharosy a dextrinů klesá. Snižuje se obsah organických kyselin.

To se negativně projevuje v senzoričké kvalitě výrobků. Výrazně negativně se do senzoričké kvality promítá vyšší teplota skladování..

## **LITERATURA**

BLÁHA, L. - ŠREK, F.: *Suroviny pro učební obor Cukrář, Cukrářka*. Informatorium, Praha 1999.

CUI, S. W.: *Food carbohydrates: chemistry, physical properties, and applications*. Taylor & Francis Group, Boca Raton 2005.

ČOPÍKOVÁ, J.: *Technologie čokolády a cukrovinek*. VŠCHT, Praha 1999.

ČOPÍKOVÁ, J.- SYNITSYA, A.: Polysacharidy, jejich význam a uplatnění. *Chemické listy*, 99, 2005, č.9, s. 62.

DRDÁK, M. – STUDNICKÝ, J. – MÓROVÁ, E. – KAROVIČOVÁ, J.: *Základy potravinářských technologií*. Malé centrum, Bratislava 1996.

FALSHAW, R.- BIXLER, H.J.- JOHNDRO, K.: Structure and performance of commercial kappa-2 carageenan extracts I. Structure analysis, *Food Hydrocolloids* 15 (2001), s.441-452.

KODET, J. – ŠOTOLOVÁ, I. – ŠTĚRBA, S.: *Plnící, zahušťovací, gelotvorné a stabilizační látky pro potraviny*. Středisko potravinářských informací, Praha 1993.

PŘÍHODA, J.- HUMPOLÍKOVÁ, P.- NOVOTNÁ, D.: *Základy pekárenské technologie*. Pekař a cukrář, Praha 2003.

VERBEKEN, D.- DIERCKX, S.- DEWETTINCK, K.: Exudate gums: occurrence, production and applications. *Appl. Microbial. Biotechnol.* (2003), s.10-21.

Vyhláška č. 334/ 1997 Sb., kterou se provádí § 18 zákona o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů , pro přírodní sladidla, med, nečokoládové cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové cukrovinky

**Tab. 1 Obsah cukrů a jejich změny v průběhu skladování želatinového želé (medvídci) – žlutá barva**

%	škrobový sirup	základní hmota	hmota po ochucení	zrání noční	zrání ranní	zrání odpol.	17.9.2004	19.4.2005	20.9.2005
dextriny 20°C	66	61,3	59,6	52,6	52,7	52,3	51,4	50,1	49,6
dextriny 30°C	66	61,3	59,6	52,6	52,7	52,3	51,3	50,3	50,2
sacharosa 20°C	30,2	36	34,7	34,8	34,8	34,6	38,3	38,8	37,6
sacharosa 30°C	30,2	36	34,7	34,8	34,8	34,6	32,1	34,5	34,4
glukosa 20°C	2,3	1,7	4,4	11,5	11,3	12	8,5	7,8	7,2
glukosa 30°C	2,3	1,7	4,4	11,5	11,3	12	10,5	8,2	8
fruktosa 20°C	1,5	1,1	1,3	1,1	1,2	1,1	1,8	3,3	5,7
fruktosa 30°C	1,5	1,1	1,3	1,1	1,3	1	6,1	7	7,4

**Tab. 2 Obsah cukrů a jejich změny v průběhu skladování škrobového želé (žraloci) – zelená barva**

%	škrobový sirup	základní hmota	hmota po ochucení	zrání noční	zrání ranní	17.9.2004	19.4.2005	20.9.2005
dextriny 20°C	55,4	50	51,7	49,6	51,6	49,8	46,4	45,5
dextriny 30°C	55,4	50	51,7	49,6	51,6	47,3	47,4	47,5
sacharosa 20°C	29,9	35,8	33,7	34,5	37,2	39,7	42,1	42,1
sacharosa 30°C	29,9	35,8	33,7	34,5	37,2	41,8	38,5	32,3
glukosa 20°C	13,4	13,1	13,3	14,7	9,7	7,8	7,7	7,6
glukosa 30°C	13,4	13,1	13,3	14,7	9,7	7	7,8	10,7
fruktosa 20°C	1,3	1,1	1,3	1,2	1,5	2,7	3,8	4,8
fruktosa 30°C	1,3	1,1	1,3	1,2	1,5	3,9	6,3	9,5



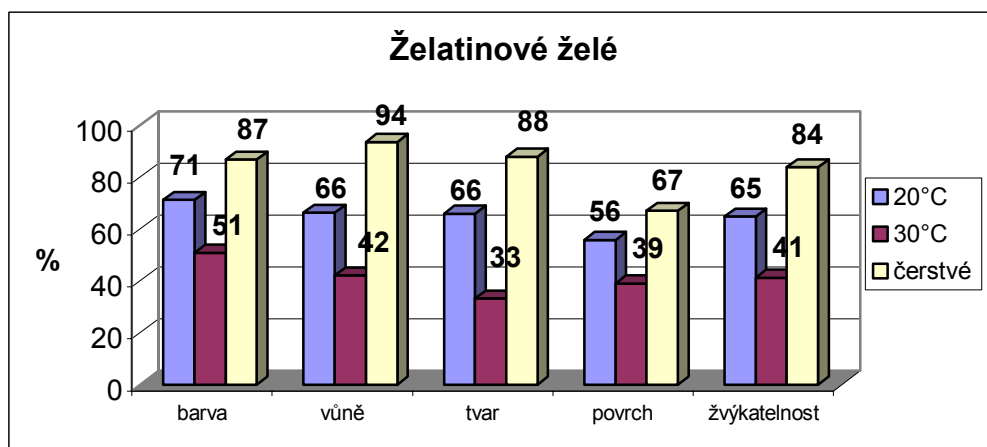
*Tab. 3 Obsah organických kyselin a jejich změny v průběhu skladování želatinového želé (medvídci) – žlutá barva*

%	škrobový sirup	základní hmota	hmota po ochucení	zrání noční	zrání ranní	zrání odpolední	9.11.2004	18.5.2005	19.9.2005
citronová 20°C	0	0	1,56	1,65	1,22	1,22	2,22	1,08	0,71
citronová 30°C	0	0	1,56	1,65	1,22	1,22	1,4	0,72	0
vinná 20°C	0	0	7,22	7,4	7,32	7,34	8,05	5,93	5,3
vinná 30°C	0	0	7,22	7,4	7,32	7,34	7,39	5,19	4,99
jablečná 20°C	0	0	9,8	10,08	10,1	9,95	8,79	8,32	7,85
jablečná 30°C	0	0	9,8	10,08	10,1	9,95	8,28	7,22	4,23

*Tab. 4 Obsah organických kyselin a jejich změny v průběhu skladování škrobového želé (žraloci) – zelená barva*

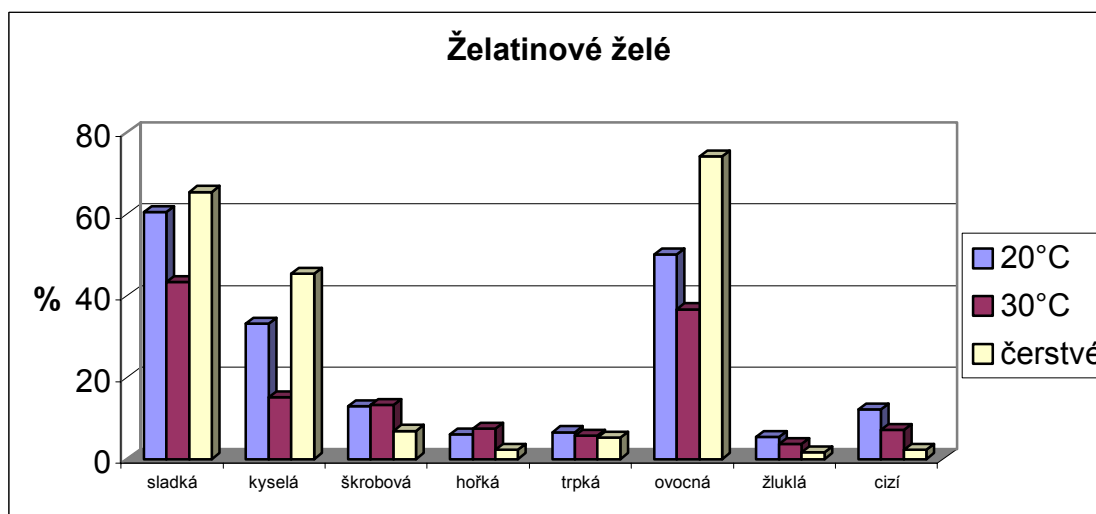
%	škrobový sirup	základní hmota	hmota po ochucení	9.11.2004	18.5.2005	19.9.2005
citronová 20°C	0,46	0,31	11,98	12,15	2,68	1,71
citronová 30°C	0,46	0,31	11,98	5,26	2,27	1,5
vinná 20°C	0	0	0,58	0,01	0	0
vinná 30°C	0	0	0,58	0,01	0	0
jablečná 20°C	0	0	15,88	14,34	12,55	10,77
jablečná 30°C	0	0	15,88	11,69	11,43	11,18

Graf 1 Senzorické srovnání skladovaného a čerstvého želatinového želé



Poznámka: vyšší procentuální hodnota představuje vyšší kvalitu

Graf 2 Senzorické srovnání chuti skladovaného a čerstvého želatinového želé



Poznámka: vyšší procentuální hodnota představuje vyšší kvalitu