

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 33 395

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**A23B 7/005** (2006.01)  
**A23L 3/40** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36564**  
(22) Přihlášeno: **29.08.2019**  
(47) Zapsáno: **19.11.2019**

(73) Majitel:  
VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV  
OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o., Holovousy,  
CZ  
FRUTIGO s.r.o., Chrast, CZ  
Univerzita Karlova, Praha 1, Staré Město, CZ

(72) Původce:  
RNDr. Aneta Bílková, Hořice, CZ  
František Šiška, Chrast, CZ  
Mgr. Marcela Hollá, 031 01 Liptovský Trnovec, SK  
doc. PharmDr. Hana Sklenářová, Ph.D., Hradec  
Králové, CZ

(74) Zástupce:  
MACHU IP | patentová kancelář, Mgr. Matěj  
Machů, Ph.D., Václavské náměstí 804/58, 110 00  
Praha 1, Nové Město

(54) Název užitého vzoru:  
**Sušený jablečný produkt**

CZ 33395 U1

## Sušený jablečný produkt

### Oblast techniky

5

Technické řešení spadá do oblasti zpracovaných rostlinných produktů, a to konkrétně sušených produktů plodů jablek.

### Dosavadní stav techniky

Antioxidanty jsou látky, které ovlivňují negativní dopad volných radikálů. Snižují možnost jejich vzniku, redukují jejich aktivitu a převádějí je do méně reaktivních nebo nereaktivních forem. Tím omezují a zabraňují procesu oxidace a chrání tak organismus před nadměrným výskytem volných radikálů (Velíšek, 2002; Kalač, 2003).

Jsou přijímány z potravin, ale organismus je dokáže také sám produkovat. S přibývajícím věkem schopnost produkce přirozených antioxidantů klesá a pro udržení dostatečné hladiny těchto látek v lidském organismu je žádoucí přijímat je potravou v dostatečném množství (Velíšek, 2002; Mindell, 2010). Byl prokázán přímý vztah mezi přísunem antioxidantů z potravy a snížením rizika některých druhů nádorových onemocnění či srdečně cévních chorob, mezi které se řadí především ateroskleróza a infarkt myokardu (Lužná, 2011).

Oblasti uplatnění antioxidantů jsou velmi široké. Mnoho antioxidantů se pro své vlastnosti využívá v potravinářském průmyslu i jiných oborech, kde plní funkce např. konzervačních látek. Obecně se využívají a přidávají do produktů proto, že dokážou zpomalit či zabránit procesům oxidace a prodloužit dobré technologické a senzorické vlastnosti produktů (Huang, 2005).

Vzhledem k širokému spektru působení a účinků antioxidantů na lidský organismus je věnována studiu těchto látek výrazná pozornost. Bylo prokázáno, že vysoké dávky antioxidantů přijímané formou doplňků stravy delší dobu, mohou mít negativní vliv na lidské zdraví. Pro lidský organismus jsou výhodnější antioxidanty v přirozeném stavu, tedy ve formě potravy (Kalač, 2003; Racek, 2003; Curhan et.al., 2015)

Výroba zpracovatelských produktů a skladování potravin může mít na celkový antioxidační potenciál potravin následující vlivy. Některé látky zůstávají bez změny (např. lykopen a beta-karoten jsou tepelně velmi stabilní), nebo dochází ke ztrátě přirozeně se vyskytujících antioxidantů (např. kyseliny askorbové v důsledku blanšírování, vaření, pasterizace, sterilace, dehydratace a zmrazování, negativní účinky světla, kyslíku a tepla na polyfenoly a tokoferoly). Naopak může ale docházet ke zlepšení antioxidačních vlastností přirozeně se vyskytujících sloučenin (např. antioxidační aktivita polyfenolů červeného vína a extraktů čaje se může za určitých okolností zvýšit).

Sušení ovoce patří mezi nejstarší způsoby konzervace potravin. Vyhláška č. 157/2003 Sb. shrnuje mimo jiné požadavky na zpracované ovoce. Definuje sušené ovoce jako ovoce konzervované sušením bez použití přírodních sladidel. Může se jednat o kousky nebo celé plody ovoce. Sušení neboli konzervace osmoanabiosou zajišťuje snížení aktivity vody a tím zvýšení mikrobiologické stability výrobků při skladování. Sušina sušeného ovoce musí dosahovat hodnoty nejméně 70 %, u sušených švestek nejméně 67 %, aby bylo dosaženo dostatečného snížení aktivity vody ( $a_w \leq 0,7$ ) (Dostálová, 2014). Při sušení se odstraňuje z pevného materiálu vlhkost odpařováním vody. Výsledná vlhkost sušených jablek by neměla přesahovat 10 %, vyšší vlhkost vytváří vhodné podmínky pro růst plísní.

Ovoce sušené při vysokých teplotách může být tvrdé a mít nepřirozenou hnědou barvu, při vyšších teplotách navíc dochází k nežádoucím ztrátám antioxidačních látek. Z hlediska zachování

významných obsahových antioxidačních látek ve zpracovatelských produktech je žádoucí, aby sušení probíhalo při nižších teplotách a co nejkratší dobu. Čím je zahřátí ovocné hmoty šetrnější, tím dochází pouze k omezeným chemickým změnám, proto se doporučuje, aby v moderních sušárnách teploty (na vlhkém ovoci) nepřestoupily podle okolností teploty 57 až 82 °C.

- 5 Stávající technologický postup zpracovatelských sušených produktů probíhá na 4-pásové sušárně s postupným ohříváním sušícího vzduchu s předsušárnou, ve které se teplota sušení pohybuje od 60 do 115 °C. Na začátku sušení v předsušárně je teplota nejvyšší cca 110 až 115 °C, dochází zde k odsušení povrchové vody na jablkách, poté se teplota snižuje na teplotu 80 °C a v poslední fázi sušení je teplota snížena na 60 °C. Při takto nastavených teplotách trvá proces sušení cca 10 4 hodiny, v závislosti na obsahu sušiny ve výchozí surovině (jablkách). Pro výrobu zpracovatelského produktu byly použity odrůdy běžně pěstované, bez ohledu na množství zdraví prospěšných látek s antioxidační aktivitou v původním materiálu.
- 15 Technologický postup pro výrobu sušených jablek společně se seřízením sušárny je uveden v Tabulce č. 1. Hodnoty v tabulce Seřízení sušárny se mohou pohybovat v rozmezí 5 až 10 %, protože nastavení sušárny závisí na sušině suroviny, počasí (relativní vzdušná vlhkost), výhřevnosti vzduchu atd.
- 20 Tabulka 1: Technologický postup a parametry sušárny pro stávající technologii výroby při sušení plodů jabloní

|                    |                                    |                     |       |
|--------------------|------------------------------------|---------------------|-------|
| <b>Předsušárna</b> | <b>Vrstva (cm)</b>                 | <b>Levá strana</b>  | 1     |
|                    |                                    | <b>Pravá strana</b> | 1     |
|                    | <b>Teplota (°C)</b>                |                     | 120   |
|                    | <b>Doba (min)</b>                  |                     | 18    |
| <b>Sušárna</b>     | <b>Teplota (°C)</b>                |                     | 77-80 |
|                    | <b>číslo pásu</b>                  | 1                   | 60    |
|                    |                                    | 2                   | 55    |
|                    |                                    | 3                   | 50    |
| <b>Blanšír</b>     | <b>Teplota (°C)</b>                |                     | -     |
|                    | <b>Lázeň</b>                       |                     |       |
|                    | <b>Výměna (hod)</b>                |                     | 6     |
|                    | <b>Rychlost (Frekvenční měnič)</b> |                     | 5     |
| <b>Ventilátory</b> | <b>Č. 1</b>                        |                     | 900   |
|                    | <b>Č. 2 předsušárna</b>            |                     | 900   |

- 25 Nevýhodou jablečných produktů, které jsou připraveny známými způsoby sušení, je nízký obsah významných antioxidačních látek v takovýchto sušených jablečných produktech

Úkolem technického řešení je tedy dospět k sušenému jablečnému produktu, který může být připraven z širokého spektra plodů odrůd jabloní, a to zejména Golden Delicious, Jonagored, Gala, Jonagold, Fugi.

30

#### Podstata technického řešení

- 35 Technické řešení odstraňuje výše uvedené nedostatky výběrem vhodných odrůd jabloní, ale i novošlechtění, na základě výsledků zahrnutých do certifikovaných metodik (Bílková, 2018, Hollá 2019), kde byly studovány fenolické profily řady odrůd a novošlechtění jabloní u čerstvých plodů a zároveň u plodů skladovaných. Byly testovány nové technologie skladování – boxy s řízenou atmosférou (ULO) a dále chlazený sklad. Plody byly uskladněny po dobu 7 měsíců a z výsledků je patrné doporučení vhodných odrůd a novošlechtění pro zpracovatelský produkt,

který bude vyroben danou inovativní technologií se zachováním vysoké hladiny antioxidantů ve srovnání s čerstvými plody, ale také s předchozím postupem.

5 Hlavní podstatou technického řešení je inovovaný zpracovatelský produkt sušená jablka, který odstraňuje nedostatky současného stavu techniky tím, že obsahuje vyšší podíl antioxidantních látek, jak je dále konkrétněji uvedeno v příkladech uskutečnění technického řešení.

10 Výhodnosti takového jablečného produktu je dosaženo způsob jeho přípravy spočívající v nižší teplotě sušení a zároveň prodloužené době sušení (Tabulka č. 2 – Způsob přípravy jablečného produktu a nastavení sušárny pro přípravu sušených plodů jabloní). Z dostupných studií bylo zjištěno, že při vyšší teplotě sušení je v sušených produktech z jablek více fenolických látek s antioxidantní aktivitou. Je předpokladem, že se díky zvýšené teplotě uvolňují z jiných struktur, jako jsou glykosidy (dochází k odštěpení cukerné složky), buněčné stěny a peptidy. Zároveň bylo 15 ale potvrzeno, že čím déle se nacházejí v prostředí se zvýšenou teplotou, tím více se snižuje jejich koncentrace. To vysvětluje fakt, že vysoká teplota sušení je v pořádku, ale pouze krátkodobě. Proto způsob přípravy jablečného produktu vysvětluje změnu v procesu tím, že je zároveň snižovaná teplota sušení, aby nedocházelo k rozkladu látek a přesušení, ale byla také prodloužena doba sušení.

20 Tabulka 2. Způsob přípravy jablečného produktu a nastavení sušárny pro přípravu sušených plodů jabloní

|                    |                                    |                     |       |
|--------------------|------------------------------------|---------------------|-------|
| <b>Předsušárna</b> | <b>Vrstva (cm)</b>                 | <b>Levá strana</b>  | 1     |
|                    |                                    | <b>Pravá strana</b> | 1     |
|                    | <b>Teplota (°C)</b>                |                     | 120   |
|                    | <b>Doba (min)</b>                  |                     | 18    |
| <b>Sušárna</b>     | <b>Teplota (°C)</b>                |                     | 62-65 |
|                    | <b>číslo pásu</b>                  | 1                   | 50    |
|                    |                                    | 2                   | 50    |
|                    |                                    | 3                   | 45    |
| <b>Blanšír</b>     | <b>Teplota (°C)</b>                |                     | -     |
|                    | <b>Lázeň</b>                       |                     |       |
|                    | <b>Výměna (hod)</b>                |                     | 6     |
|                    | <b>Rychlost (Frekvenční měnič)</b> |                     | 5     |
| <b>Ventilátory</b> | <b>Č. 1</b>                        |                     | 900   |
|                    | <b>Č. 2 předsušárna</b>            |                     | 900   |

25 Při původní teplotě sušení 80 °C dochází ke ztrátě a snížení koncentrace fenolických látek, jak je patrné z dosažených výsledků – Tabulka č. 3 a Tabulka č. 4. Délka doby sušení byla nastavena na dobu 4 hod. Co se týče sušení při nižší teplotě 62 až 65 °C, dochází k udržení vyššího obsahu fenolických látek, tedy nedochází ke ztrátám způsobených vysokou teplotou. Nicméně se doba sušení prodloužila na dobu 6 hod. V provozu je tento model využitelný, dojde k úpravě teploty sušení na pásové sušičce a délce doby, kterou musí plody být v sušičce uloženy. Zvýší se tak 30 přidaná hodnota jablečného produktu s tím, že nedojde ke ztrátám antioxidantních látek. Předsušička slouží pouze k odstranění povrchové vody, nemá vliv na obsahové látky, je to jen proces hygienizace. Nemá vliv na dobu ani kvalitu sušení a nebyla proto zahrnuta do inovace procesu sušení.

35 Způsob přípravy jablečného produktu, který obsahuje zvýšený obsah antioxidantních látek, byl navržen tak, že se již na začátku sušení sníží teplota na 62 až 65 °C a teploty dosušení produktu jsou v rozmezí 45 až 50 °C. Základem jablečného produktu jsou odrůdy a novošlechtění, které byly testovány v režimu dlouhodobého skladování a zároveň byly provedeny důkladné chemické rozborů vybraných fenolických látek, a to jak v původním materiálu, tak i v obou postupech

sušení. Ze získaných výsledků chemických analýz je možné pro sušení využít i odrůdy, které jsou velice dobře skladovatelné, téměř do další sezóny a mají stále vysoký obsah fenolických látek a zachovávají si jejich vysoký obsah i po zpracování.

5

#### Příklady uskutečnění technického řešení

Příklady demonstrují výhodná provedení jablečného produktu připraveného sušením. Výhodnost je stanovena na základě obsahu vybraných fenolických látek u 2 různých odrůd z opačného spektra obsahu fenolických látek v čerstvém stavu.

10

U každé odrůdy byla provedena analýza i před samotným sušením, aby bylo možno sledovat možný rozklad sledovaných látek. Analyty byly vybrány s ohledem na antioxidační aktivitu obsahových látek – proto byly sledovány kyselina chlorogenová, epikatechin a rutin.

15

#### Příklad 1

Tabulka 3. Změny obsahu vybraných fenolických látek v odrůdě jablek 1

| Odrůda   | Fenolická látka   | Čerstvá<br>μg/g | Křížaly 62-65°C<br>μg/g | Křížaly 77-80°C<br>μg/g |
|----------|-------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Odrůda 1 | kys. chlorogenová | 49,65           | 101,86                  | 44,61                   |
|          | epikatechin       | 23,64           | 7,24                    | 4,49                    |
|          | rutin             | 1,24            | 1,013                   | 0,56                    |

20

#### Příklad 2

Tabulka 4. Změny obsahu vybraných fenolických látek v odrůdě jablek 2

| Odrůda   | Fenolická látka   | Čerstvá<br>μg/g | Křížaly 62-65°C<br>μg/g | Křížaly 77-80°C<br>μg/g |
|----------|-------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Odrůda 2 | kys. chlorogenová | 1,31            | 131,74                  | 55,72                   |
|          | epikatechin       | 2,58            | 14,48                   | 5,29                    |
|          | rutin             | 3,72            | 0,31                    | 0,09                    |

25

Při procesu sušení bývá získán vyšší obsah fenolických látek v porovnání s čerstvým materiálem, protože dojde k zakonzentrování těchto látek odpařením vody. Z porovnání výsledků u křížal získaných sušením při teplotě 62 až 65 °C a 77 až 80 °C je pak zřetelné, že při vyšší teplotě dochází k rozkladu sledovaných látek. Obsah kyseliny chlorogenové je v porovnání s teplotou 62 až 65 °C nižší 2 až 2,3krát. V případě epikatechinu může docházet k rozkladu už při teplotě 62 až 65 °C – zejména u odrůd, kde je jeho vyšší obsah nalezen už v čerstvých plodech. Tato látka je na vyšší teplotu velmi citlivá. Stejně tak obsah rutinu se s použitím vyšší teploty mírně snižuje.

30

Jak je patrné, testované odrůdy jsou odlišné z hlediska obsahu kyseliny chlorogenové v původním materiálu. Odrůda 1 již obsahuje v čerstvých plodech vysoký obsah chlorogenové kyseliny a udrží si vysoký obsah i při sušení. Naopak u Odrůdy 2 je původní obsah kyseliny chlorogenové nízký, ale při sušení se uvolní z glykosidů a její obsah je zachován i v křížalách.

35

Rozdíly v obsahu fenolických látek jsou tedy významné a pro udržení obsahu fenolických látek je doporučena nižší teplota sušení i za cenu prodloužení sušícího procesu. Hlavní obsahová látka (kyselina chlorogenová) pak zůstává zachována i v sušených jablečcích a jako látka s poměrně vysokou antioxidační aktivitou je pak zodpovědná za zdraví prospěšné vlastnosti ovoce sušeného šetrným postupem.

40

Průmyslová využitelnost

5 Sušený jablečný produkt z vybraných odrůd jabloní a novošlechtění, které byly vybrány jako nejvhodnější pro zpracování a dlouhodobé skladování, připravený prostřednictvím inovativního technologického způsobu, proti dosavadnímu stavu deklaruje vysoký obsah antioxidantních látek ve zpracovatelském produktu a jeho zachování i během procesu výroby – zpracování a sušení. Na základě získaných výsledků z předchozích měření lze říci, že nejvhodnější z hlediska vysokého obsahu fenolických látek a zároveň vysoké hladiny zdraví prospěšných látek s antioxidantními účinky, které si zachovávají i během dlouhodobého skladování mají odrůdy 'Angold', 'Lady Silvia' a 'Rubinola', 'Topaz', novošlechtění 'HL 1651', 'HL 2010' a 'HL 207'. Nové technické řešení zpracování produktů zvyšuje svojí podstatou kvalitu produktu, díky kterému budou zachovány zdraví prospěšné látky ve výrobku, který je možnou náhradou konzumace potravinových doplňků jako zdroje těchto látek. Pozitivní vliv konzumace sušeného ovoce na zdraví je způsoben vysokým obsahem antioxidantních a minerálních látek, které jsou důležité pro udržení zdraví člověka. Proto může sušené ovoce významně přispívat k příjmu těchto látek a je vhodnou alternativou k mnohým cukrovinkách zejména u dětí. Z hlediska další nutričních parametrů je prospěšný vysoký obsah vlákniny v sušené ovoci. Sušené ovoce je zároveň koncentrovaným zdrojem energie z důvodu obsahu jednoduchých cukrů. Konzumace tohoto produktu s vyšším obsahem antioxidantů a zároveň přirozeně obsažených cukrů může nahrazovat čerstvé ovoce. Zároveň dojde i k podpoře tohoto výrobku a jeho pozice na trhu jako zdravé potraviny pro konzumenty všech věkových kategorií.

25 Seznam použité literatury

VELÍŠEK, J. Chemie potravin I. Tábor: Osis, (2002). s. 331.

KALÁČ, P. Funkční potraviny: kroky ke zdraví. České Budějovice: Dona, 2003, 130 s.

30 MINDELL, E., MUNDISOVÁ, H.; Nová vitaminová bible, Ikar, r. 2010, 576 str.,

HUANG D et. al. The Chemistry Behind Antioxidant capacity Assays, J. Agric. Food. Chem., 2005, roč. 53., s. 1841-1859

35 RACEK, J. Oxidační stres a jeho ovlivnění. Praha: Galén, c2003. Repetitorium.

40 CURHAN G, STRANCOVIC M, EAVEY R, WANG M. Carotenoids, vitamin A, vitamin C, vitamin E, and folate and risk of self-reported hearing loss in women. The American Journal of Clinical Nutrition 2015. American Society for Nutrition, 2015

DOSTÁLOVÁ, Jana a Pavel KADLEC. Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin. Ostrava: Key Publishing, 2014. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-208-2.

45 BÍLKOVÁ, A. a kol: Metodika stanovení hlavních fenolických sloučenin v genotypech jabloní s ohledem na různé podmínky skladování. VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSÝ s.r.o., Holovousy 129, 508 01 Hořice. 2018

50 HOLLÁ, M. Metodika pro kvalitativní hodnocení ovoce a zpracovatelských produktů z hlediska obsahu látek prospěšných pro zdraví člověka. UNIVERZITA KARLOVA,

55

## NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Sušený jablečný produkt, **vyznačující se tím**, že obsahuje kyselinu chlorogenovou v obsahu 101 až 132  $\mu\text{g/g}$ , dále epikatechin v obsahu 7 až 15  $\mu\text{g/g}$  a dále rutin v obsahu 0,3 až 1,1  $\mu\text{g/g}$ .