

## STROJE A ZARIADENIA

Doplnkové stroje a zariadenia

4. ročník

Stroje a zariadenia pri výrobe čokolády

(Učebný text)

Ing. Ján Richtarčík

2022

### NÁRODNÝ PROJEKT

„Zlepšenie stredného odborného školstva v Prešovskom samosprávnom kraji“



## OBSAH

<b>1</b>	<b>STROJE A ZARIADENIA PRI VÝROBE ČOKOLÁDY .....</b>	<b>3</b>
1.1	Kontinuálny vežový pražič .....	3
1.2	Lúpací stroj.....	4
1.2.1	Schéma výroby čokolády .....	4
1.3	Melanžér .....	5
1.4	Valcovacia stolica .....	6
1.5	Konšovací stroj.....	6
1.6	Temperovacie zariadenie.....	7
1.7	Dávkovacie zariadenie.....	8
1.8	Chladiaci tunel.....	9
<b>2</b>	<b>ZDROJE.....</b>	<b>11</b>





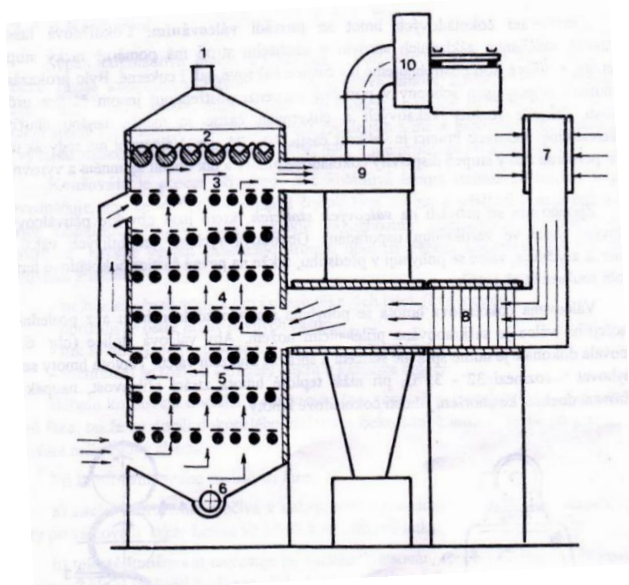
# 1 STROJE A ZARIADENIA PRI VÝROBE ČOKOLÁDY

Z predmetu „Technológia“ vieme, že čokoládové bôby pred spracovaním musíme zberať, fermentovať, sušiť, triediť, baliť a dopraviť do prevádzok na ďalšie spracovanie. Pri tomto spracovaní významnou mierou pomáhajú uľahčiť ľudskú prácu stroje a strojové vybavenie.

## 1.1 Kontinuálny vežový pražič

Prvým strojom pred spracovaním čokolády je kontinuálny vežový pražič, (obr. 1.1). Obsah dávky je 5-480kg, dĺžka doby praženia je 25-35minút na dávku, na ohrev vzduchu sa najčastejšie používa LPG (skvapalnený ropný plyn), LNG (skvapalnený zemný plyn). Praženie prebieha nepriamym spôsobom.

Bôby sú do pražiča privádzané cez hornú časť (1). Podávacie valce (2) zabezpečia rovnomerné rozptýlenie bôbov po celej šírke zariadenia. Nasleduje predhrievacie pásmo (3), kde sa dosahuje teplota okolo 45°C. Teplota je upravovaná prívodom chladnejšieho vzduchu, z chladiaceho pásma (5). Pomocou sústavy valcov bôby prepadávajú do nižšej časti – pražiaceho pásma (4). Tu prebieha samotné praženie. Po upražení sú bôby posúvané nižšie, do chladiaceho pásma (5). V tomto priestore sa privádzaný vzduch ohrieva od bôbov a bočnými výdychmi je privádzaný do predhrievacieho pásma (3). Odtiaľ zmiešaný vzduch z pražiaceho i chladiaceho pásma je odvádzaný cez cyklón (9) do odsávacieho ventilátora (10). Filtrom (7) nasávaný vzduch prechádza tepelným výmenníkom (8), kde je zohrievaný LPG alebo LNG na požadovanú teplotu.



Zloženie a popis pražiča:

1. Prívod bôbov
2. Podávacie valce
3. Predhrievacie pásmo
4. Pražiace pásmo
5. Chladiace pásmo
6. Vynášacia závitovka
7. Filter vzduchu
8. Tepelný výmenník
9. Cyklón
10. Odsávací ventilátor

Obr. 1.1 Kontinuálny vežový pražič



## 1.2 Lúpací stroj

Po pražení zbaví stroj kakaové bôby šupiek. Lúpací stroj na kakaové bôby (obr. 1.2) je dôležitým strojom na ich spracovanie. Tento stroj má jednoduchú obsluhu, veľký výkon, vysokú účinnosť.

Kakaové bôby sa vkladajú do násypky. Lúpanie prebieha medzi dvoma valcami. Šupka je odoberaná vetrom a následne nasávaná do Shakronu (zariadenie na ochladenie šupiek po pražení a lúpaní). Lúpané kakaové bôby sa vypúšťajú cez výstup. Úpravou veľkosti vetra a veľkosti medzery medzi valcami sa dosiahne úplné oddelenie kože.



*Obr. 1.2 Lúpací stroj na kakaové bôby*

Lúpací stroj sa skladá z nasledujúcich súčastí: elektromotor, násypka, dvojica valcov (šupka praskne a odpadne), ventilátor s nastaviteľnou rýchlosťou prúdu vzduchu (odstránenie šupky), výpusť na olúpané bôby, Shakron (video č.1).

Pre správne spracovanie kakaovej hmoty je potrebný čas. Proces spracovania začína v kontinuálnom pražiči. Formuje sa tu viac ako 600 rôznych aróm a čokoládové bôby začíname vnímať ako čokoládu. Potom sa hmota preosieva a ofukuje, kým sa tenká šupka z bôbov neoddelí. Ostanú len bôbové jadrá. Bôby sú následne rozdrvené v kamennom mlyne na kakaovú hmotu, následne je zmiešaná s cukrom a vanilkou. Tato hmota je rozdrvená na jemný prach.

### 1.2.1 Schéma výroby čokolády

Proces výroby čokolády z kakaových bôbov je dlhý, zložitý (obr. 1.3) a časovo náročný.



1. Zmes kakaovej hmoty a tuku
2. Sladidlo
3. Prísady
4. Melanžér
5. Valcovacie stolice
6. Veľkokapacitný zásobník
7. Konšovací stroj
8. Temperovací stroj
9. Formovací stroj
10. Chladiaca skriňa
11. Stôl na vyklepávanie foriem
12. Baliaci stroj

Obr. 1.3 Schéma výroby čokolády

### 1.3 Melanžér

Melanžér je špeciálny mlyn so žulovými kameňmi. Jeho úlohou je mlieť a drviť kakaové bôby. Stroj je poháňaný elektromotorom, cez prevodovku sú poháňané žulové valce (kolesá), nádoba je vyrobená z nerez. Dve žulové kolesá sa otáčajú okolo svojej osi a sú umiestnené kolmo k tretiemu veľkému žulovému kolesu, ktoré sa tiež otáča. Kolesá sú hladké, čím sa dosahuje jemnosť mletia. (obr. 1.4, video č.2)



Obr. 1.4 Melanžér na čokoládu S11



## 1.4 Valcovacia stolica

Na zvláčnenie hmoty sa používa valcovacia stolica. Je to sústava piatich valcov, medzi ktorými hmota prechádza pri teplote 32-35°C tak, aby veľkosť častíc bola 20-25µm. Nastavenie medzery medzi valcami je hydrostatické.



*Obr. 1.5 Valcovanie čokoládovej hmoty*

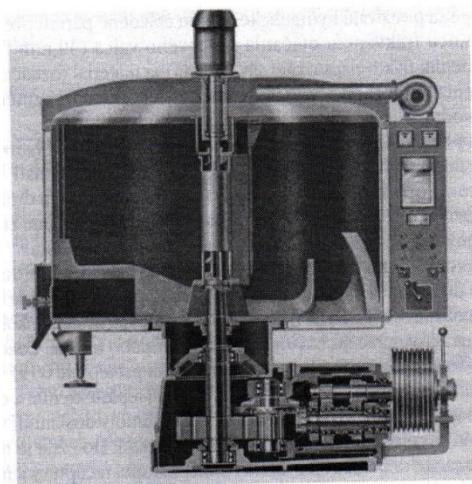
## 1.5 Konšovací stroj

Zmes sa preleje do nerezového kotla, kde sa za stáleho miešania zahrieva. Konše je miešadlo, ktoré rovnomerne rozdeľuje kakaové maslo v čokoláde. Názov (pôvod vo francúzštine) vychádza z tvaru pôvodne používaných nádob, pripomínajúce lastúry. Moderné rotačné konše dokáže spracovať 3 až 10 ton čokolády za menej než 12 hodín.

Konše majú chladené opláštené nádoby obsahujúce dlhé hriadele mixéra s radiálnymi ramenami, ktoré pritláčajú čokoládu k stenám nádoby. Jediný stroj môže vykonať mletie, miešanie a konšovanie. Teplota je nastaviteľná a líši sa od druhu čokolády. Na ovládacom paneli nastavujeme: čas, teplotu a intenzitu emulzie.

Ako tekuté zlato - kakaové maslo sa topí pri telesnej teplote a to je dôvod, prečo sa čokoláda topí v ústach. Napriek tomu sa tradičný proces konšovania považuje za nenapodobiteľné tavenie. Je to proces starý viac ako sto rokov, ktorý ale aktuálne nie je ničím nahraditeľný. Čím jemnejšie sa konšovanie vykonáva, tým je chuť plnšia a harmonickejšia. Pôvodný dlhotrvajúci proces konšovania prebiehal až 72 hodín krok za krokom, kým sa všetky arómy úplne nerozvinuli a čokoláda dosiahla dokonalú homogénnosť a jemnosť (video č.3).





*Obr. 1.6 Konšovací stroj*

## 1.6 Temperovacie zariadenie

Zariadenie zabezpečí, aby čokoláda mala pred dávkovaním správnu teplotu. Temperovanie prebieha v zariadení, ktorého princíp spočíva v duplikátore. Je to dvojplášťová nádoba, medzi stenami sa nachádza voda. Teplotu vody regulovateľne nastavujeme podľa potreby. Najjednoduchšia metóda temperovania čokolády spočíva v tom, že do už roztavenej čokolády po častiach pridávame kúsky neroztavenej čokolády (pozri video č.4). Kolesom je vynášaná roztavená čokoláda stieraná do výtokového hrdla a dopravená späť do nádoby (obr. 1.7). Počas vynášania kolesom a prietoku hrdlom sa čokoláda ochladzuje.



*Obr. 1.7 Temperovacie zariadenie*



## 1.7 Dávkovacie zariadenie

Dávkovacie zariadenie slúži na dopravu tekutej čokolády zo zásobníka do formy. Na obr. 1.8 vidíme zariadenie na dávkovanie pri výrobe tabuľkovej čokolády. Zariadenie súčasne udržiava požadovanú teplotu čokolády tak, aby bola počas práce tekutá (najčastejšie princíp duplikátora), výtokovú trysku, plniacu sa formu (vibrácie stola môžeme nahradiť opatrným potriasaním alebo poklepávaním) a nádobu na zachytávanie prebytočnej čokolády. Pod pracovnou doskou s roštom je čerpadlo na prečerpanie čokolády späť do duplikátora.



*Obr. 1.8 Zariadenie na dávkovanie čokolády do foriem*

Tabuľková čokoláda – stroj nadávkuje požadované množstvo čokolády do foriem (obr. 1.8). Po naplnení sa na vibračnom dopravníku odstránia vzduchové bubliny. Nasleduje chladenie v chladiacom tuneli pomocou vzduchu (pozri video 5, čas 1:50 a 2:02, príp. 9:24 vo videu 6 alebo 0,34 video č.7).

**Formovaná čokoláda** – čokoláda je naplnená do foriem, prechádza vibračnou časťou zariadenia a následne je forma otočená tak, aby z nej vytekla čokoláda. Na stenách foriem sa zachytí tenká vrstva čokolády, ktorá v chladiacom tuneli stuhne. Dutinky sa naplnia žiadanou náplňou a zalejú čokoládou.

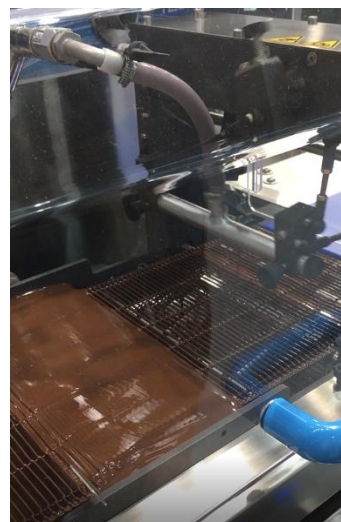
**Duté figúrky** – ako predchádzajúca výroba, po stuhnutí dvoch polovíc sa čokoláda vyklopí, okraje nahrejú, priložia k sebe a zlepia. Obdobou je naplnenie formy dávkou čokolády a v odstredivom valci sa nechá stuhnúť. Po stuhnutí sa vyberá z formy.

Podľa vyrábaného druhu môžeme výrobky máčať, poťahovať, plniť a pod. (obr. 1.9).





*a) zariadenie na horné máčanie*



*b) stroj na spodné máčanie*

*Obr. 1.9 Máčacie stroje*

## 1.8 Chladiaci tunel

Slúži na ochladenie výrobkov tak, aby ich bolo možné zabaliť. Výrobok je dopravený na dopravnom páse do tunela, kde je výrobok ochladzovaný vzduchom. Tunel je ovládaný manuálnym nastavovaním (teplota vzduchu, rýchlosť pohybu dopravníkového pásu).



*Obr. 1.10 Chladiaci tunel*



## ZAPAMÄTAJ SI!

Stroje na výrobu čokolády:

- Vežový pražič
- Lúpací stroj
- Melanžér
- Konšovacie stroj
- Dávkovacie zariadenie.



## OTÁZKY

1. Vymenujte palivá používané pri pražení bôbov.
2. Opíšte činnosť kontinuálneho pražiča kakaových bôbov.
3. Vysvetlite význam melanžéra.
4. Uveďte, odkiaľ pochádza názov konše?
5. Vyberte stroj, ktorý je podľa vášho názoru najdôležitejší pri výrobe čokolády. Zdôvodnite svoj výber.
6. Vysvetlite činnosť temperovacieho zariadenia.
7. Uveďte, prečo sú nádoby na výrobu čokolády najčastejšie z nerezových materiálov?



## VIDEÁ

1. Praženie, čistenie, odlupovanie, mletie a miešanie  
<https://www.youtube.com/watch?v=cvOZc8nIP4Q&t=12s>
2. Melanžér <https://www.youtube.com/watch?v=VP-F1MvbOL0&t=20s>
3. Konšovanie <https://www.youtube.com/watch?v=N4HjXCZxx-4&t=87s>



4. Temperovanie  
[https://www.youtube.com/watch?v=wojdbg7oKGs&list=PLP\\_yKEeSeKt3--VYMy3pHP8ryksWRRxD2](https://www.youtube.com/watch?v=wojdbg7oKGs&list=PLP_yKEeSeKt3--VYMy3pHP8ryksWRRxD2)
5. Výroba čokolády: <https://www.youtube.com/watch?v=VBAkC8XozJ4>
6. Výroba čokolády: [https://www.youtube.com/watch?v=ue5y\\_WoZkAE](https://www.youtube.com/watch?v=ue5y_WoZkAE)
7. Výroba čokolády: <https://www.youtube.com/watch?v=tMxJze6UXA>



## INTERNETOVÉ ODKAZY

[https://en.wikipedia.org/wiki/Conche\\_\(disambiguation\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Conche_(disambiguation))

<https://www.cesk.cz/conca-konsovaci-stroj/>

<https://www.eiskon.cz/vybaveni-cukraren-a-kavaren/cukrarske-a-pekarske-stroje/technologie-na-vyrobu-cokolady/melanzer-mully-top>

<https://normit.com/produkt/linka-na-cokoladu/>

## 2 ZDROJE

*Ako vzniká čokoláda.* (1. 1 2023). Dostupné na Internete: [https://www.atpjournal.sk/buxus/docs/casopisy/atp\\_2008/pdf/atp-2008-08-08.pdf](https://www.atpjournal.sk/buxus/docs/casopisy/atp_2008/pdf/atp-2008-08-08.pdf)

Bc. Kolský, P. (1. 1 2023). *Výuková opora tématu zpracování čokolády pro žáky oboru Cukrář.* Dostupné na Internete: [https://is.muni.cz/th/hmy7v/Petr\\_Kolsky\\_DP.pdf](https://is.muni.cz/th/hmy7v/Petr_Kolsky_DP.pdf)

*Jak temperovat čokoládu.* (1. 1 2023). Dostupné na Internete: <https://www.callebaut.com/cs-CZ/video-s-cokoladou/technika/temperovani>

*Kakaové noviny.* (1. 1 2023). Dostupné na Internete: [https://fairtrade-cesko.cz/wp-content/uploads/2020/05/NOVINY\\_KAKAO\\_DVOUSTRANKY\\_SK\\_WEB.pdf](https://fairtrade-cesko.cz/wp-content/uploads/2020/05/NOVINY_KAKAO_DVOUSTRANKY_SK_WEB.pdf)

Teichmanová, I. M. (1. 1 2023). *Čokoláda.* Dostupné na Internete: <https://docplayer.cz/104792222-Cokolada-ing-miroslava-teichmanova.html>

*Výroba čokolády.* (1. 1 2023). Dostupné na Internete: <https://www.lechocolat.cz/o-cokolade/vyroba-cokolady/>



