

# تکنولوژی مواد غذایی

ویژه آزمون کارشناسی ارشد صنایع غذایی

FOOD INDUSTRY



# ایران پویش

سامانه علمی، پژوهشی و کارآفرینی

مرجع تالیف و گرد آوری محتوای آموزشی

جزوات | درسنامه ها | نمونه سوالات | پکیج ارشد و دکتری

راههای تماس با ما:

وبسایت: [iranpuyesh.ir](http://iranpuyesh.ir)

ایمیل: [support@iranpuyesh.ir](mailto:support@iranpuyesh.ir)

تلگرام: [@iranpuyesh](https://t.me/iranpuyesh)

اینستاگرام: [@iranpuyesh](https://www.instagram.com/iranpuyesh)

واتس اپ: +98 9374495070

تکنولوژی مواد غذایی

---

Food Technology

# فهرست مطالب

|         |   |
|---------|---|
| 18..... | تکنولوژی روغن                                       |
| 18..... | ویژگی های روغن های نباتی خوارکی                     |
| 18..... | ترکیبات غیر گلیسریدی روغن تخم پنبه                  |
| 19..... | واکنش هالفن   |
| 19..... | روغن سویا   |
| 19..... | مواد غیر قابل صابونی روغن سویا                      |
| 20..... | برگشت رنگ روغن سویای تصفیه، بی رنگ و بی بو شده      |
| 21..... | روغن آفتابگردان                                     |
| 21..... | روغن کانولا و شلغم روغنی (Rapeseed oil)             |
| 22..... | روغن زیتون  |
| 22..... | روغن پالم   |
| 23..... | روغن هسته پالم                                      |
| 23..... | روغن کنجد   |
| 24..... | روغن ذرت  |
| 24..... | روغن بادام زمینی                                    |
| 25..... | روغن نار گیل  |
| 25..... | روغن گلنگ   |
| 26..... | فرآوری دانه های روغنی و استخراج روغن                |
| 26..... | دريافت و نگهداري دانه های روغنی                     |
| 26..... | آماده سازی دانه های روغنی برای روغنکشی              |
| 28..... | دستگاه خرد کن دانه ها                               |
| 30..... | دستگاه های پختن دانه های روغنی                      |
| 30..... | دستگاه های پخت افقی (Conditioner)                   |
| 31..... | روش های استخراج روغن                                |
| 32..... | انواع پرس های هیدرولیکی                             |
| 33..... | معایب استخراج با حلal                               |
| 34..... | عوامل مؤثر بر سرعت استخراج روغن                     |
| 34..... | انواع حلال های مورد استفاده در استخراج روغن با حلal |
| 36..... | انواع اکسٹراکتورها (Extractors)                     |
| 36..... | انواع اکسٹراکتورهای نفوذی                           |
| 38..... | انواع اکسٹراکتورهای غوطه وری کامل                   |

|    |   |
|----|---|
| 39 | بازیابی حلل از میسلا                        |
| 39 | روش‌های جداسازی حلل از دانه‌های روغنکشی شده |
| 41 | استخراج روغن زیتون                          |
| 41 | استخراج روغن پالم                           |
| 43 | تصفیه قلیایی                                |
| 43 | تصفیه قلیایی در سیستم بچ یا غیرمداوم        |
| 44 | تصفیه قلیایی مداوم                          |
| 44 | نحوه فرآیند تصفیه مداوم                     |
| 45 | روش‌های تصفیه جایگزین                       |
| 46 | تصفیه میسلا                                 |
| 46 | فرآیند زنیت                                 |
| 47 | فرآیند کربنات                               |
| 47 | تعیین افت تصفیه قلیایی                      |
| 47 | فرآوری و مصرف خمیر صابون                    |
| 48 | رنگبری (Bleaching)                          |
| 48 | روش‌های اندازه‌گیری رنگ روغن                |
| 48 | ویژگی خاک‌های رنگبر و سایر جاذب‌ها          |
| 50 | رابطه فروندهای رنگبری                       |
| 51 | روش‌های رنگبری                              |
| 52 | عوامل مؤثر در رنگبری                        |
| 52 | بی‌رنگ کردن شیمیایی                         |
| 54 | صف کردن روغن و تخلیه کاتالیست               |
| 54 | کاتالیست‌های همگن و غیرهمگن                 |
| 55 | دلایل اصلی کاهش فعالیت کاتالیست             |
| 55 | روش‌های تولید کاتالیست‌های نیکل             |
| 56 | کاتالیست‌های جایگزین                        |
| 56 | روش‌های تولید گاز هیدروژن                   |
| 58 | استریفیکاسیون                               |
| 58 | زمستانه کردن                                |
| 59 | بی‌بو کردن                                  |
| 60 | تئوری بوگیری                                |
| 60 | دستگاه‌های بی‌بوکننده                       |
| 63 | اثر تصفیه روی ناخالصی‌های روغن خام          |
| 65 | مراحل تولید مارگارین                        |
| 65 | شورتنینگ‌ها                                 |
| 67 | تکنولوژی کمپوت و کنسرو                      |
| 67 | تاریخچه کنسرو سازی                          |

|     |   |
|-----|---|
| 70  | صنایع کنسروسازی   |
| 70  | مراحل کنسروسازی   |
| 81  | 10-2 دما دادن به منظور استریلیزاسیون محصول:                       |
| 81  | دستگاهها و روش‌های دما دادن کنسروها                               |
| 86  | انواع سیستم‌های فرآیند حرارتی                                     |
| 87  | 2- سیستم‌های مستقیم:  |
| 89  | محاسبات دمایی استریلیزاسیون کنسروها                               |
| 97  | بسته‌بندی‌های کنسروها   |
| 99  | کنترل کیفی و مسائل بهداشتی کنسروها                                |
| 102 | 6-2 آزمون‌های شیمیایی   |
| 102 | کنسرو ماهی  |
| 108 | کنسرو نخودسیز   |
| 109 | کنسرو لوپیاچیتی   |
| 110 | کنسرو رب گوجه‌فرنگی   |
| 111 | سس (Sause)  |
| 114 | کنسرو خیارشور   |
| 117 | کنسرو آب پرتقال   |
| 120 | کنسرو آب انگور  |
| 121 | کمپوت سیب   |
| 122 | کمپوت گلابی   |
| 123 | کمپوت گیلاس   |
| 123 | مربا، مارمالاد و ژله  |
| 125 | مربا  |
| 126 | آب در کنسروسازی   |
| 127 | روش‌های کلرینه کردن آب  |
| 128 | موارد کلرینه کردن آب  |
| 128 | دلایل فساد در مواد غذایی  |
| 128 | مقدمه:  |
| 129 | 1-2 تولید رنگ قهوه‌ای به علت فعالیت آنزیمی                        |
| 131 | 3- مکانیسم تولید رنگ قهوه‌ای توسط آنزیم پلی فنل اکسیداز           |
| 132 | واکنش در موز به شکل زیر است:                                      |
| 132 | آنزیمهای:   |
| 134 | نقاط ضعف و قوت استفاده از اسید آسکوربیک                           |
| 134 | استفاده از گاز سولفور $\text{SO}_2$                               |
| 135 | نقاط ضعف و قوت مصرف گاز سولفور                                    |
| 135 | کنترل فیزیکی برای جلوگیری از تولید رنگ قهوه‌ای                    |
| 136 | تولید رنگ قهوه‌ای در مواد غذایی به علت فعالیت شیمیایی: غیر آنزیمی |

|     |   |
|-----|---|
| 137 | 1 - 6 - تولید رنگ قهقهه‌ای به وسیله واکنش میلارد                                |
| 140 | تئوری تولید رنگ قهقهه‌ای توسط آلدئید فعال The Active Aldehyd Theory کاراملی شدن |
| 141 | اثر تغییرات pH بر روی رنگ آنتوسیانیدین  |
| 148 | اثر فرآوری روی کارتوئیدها   |
| 149 | استفاده از درجه حرارت بالا  |
| 149 | تغییر رنگ سبز در میوه جات و سبزیجات   |
| 152 | رنگدانه در گوشت قرمز  |
| 152 | مکانیسم اکسیده شدن چربی   |
| 153 | رنگدانه در گوشت قرمز  |
| 154 | (O <sub>2</sub> Mb) اکسی میوگلوبین  |
| 155 | فساد به علت اکسیده شدن چربیها غیر اشباع در مواد غذایی                           |
| 155 | مکانیسم اکسیده شدن روغن یا چربی   |
| 157 | کنترل شیمیایی اکسیده شدن چربی   |
| 158 | نگهداری مواد غذایی  |
| 159 | نگهداری مواد غذایی به وسیله اضافه کردن مواد شیمیایی                             |
| 161 | ۱- اضافه کردن اسید  |
| 163 | صرف اسید در نوشابه‌های گازدار   |
| 163 | صرف اسید در مربا و ژله ها   |
| 163 | صرف اسید در فرآورده‌های لبنی  |
| 163 | صرف اسید در تولید روغنهای نباتی   |
| 164 | صرف اسید در مایوتروس سالاد  |
| 164 | صرف اسید در غذاهای دریایی   |
| 164 | ۲- اضافه کردن آنتی اکسیدان  |
| 165 | ۳- نگهداری مواد غذایی با استفاده از حرارت                                       |
| 168 | تعیین مقدار گرمای لازم جهت استرلیزاسیون مواد غذایی کنسرو شده                    |
| 170 | نقشه سرد Slowest Heatingh point یا Cold Point                                   |
| 170 | خشک کردن مواد غذایی   |
| 170 | تفاوت پاستوریزاسیون، بلانچینگ و کنسرو کردن                                      |
| 171 | نگهداری مواد غذایی به وسیله حرارت   |
| 171 | رابطه بین درجه حرارت و رشد باکتریها   |
| 172 | تقسیم بندی غذاها بر اساس pH   |
| 173 | تعیین درجه حرارت لازم   |
| 173 | C - هدف از بلانچینگ   |
| 175 | هدف از پاستوریزاسیون غذاها  |
| 176 | پاستریزاسیون  |
| 176 | نگهداری در یخچال مثل شیر  |
| 176 | مدت دو روش:   |

|           |  |
|-----------|--|
| 177 ..... | بلانچینگ (آنزیم بری، تثبیت)  |
| 178 ..... | بلانچینگ در کنسرو یا کمپوت   |
| 178 ..... | استفاده از حرارت بالاتر از $100^{\circ}\text{C}$ استریل کردن (کنسرو) |
| 178 ..... | رابطه بین فشار بخار و درجه حرارت در اتوکلاو                          |
| 179 ..... | تاریخچه نان و نانوایی  |
| 179 ..... | گندم   |
| 179 ..... | ساختمان دانه گندم  |
| 180 ..... | دلایل اهمیت و کشت گندم :   |
| 180 ..... | عوامل مؤثر بر واریته های گندم :                                      |
| 181 ..... | <b>Wheat components</b> ترکیبات گندم :                               |
| 182 ..... | هیدراتهای کربن آرد (گندم) .  |
| 183 ..... | دکستربن و سلولز :  |
| 184 ..... | مواد معدنی آرد گندم :  |
| 185 ..... | ویتامینهای گندم :  |
| 190 ..... | درجه بندی گندم :   |
| 190 ..... | <b>STORAGE</b> نگهداری گندم  |
| 191 ..... | آسیاب کردن گندم :  |
| 193 ..... | اهداف حاصل از عمل <b>Tempering and conditioning</b>                  |
| 193 ..... | اهداف آسیاب کردن   |
| 193 ..... | تمیز کردن گندم :   |
| 197 ..... | مکانیزم عمل تصفیه :  |
| 199 ..... | الکها <b>sifter</b>  |
| 199 ..... | محصولات جانبی آسیاب  |
| 199 ..... | بسته بندی آرد :  |
| 200 ..... | آسیاب کردن گندم دوروم :  |
| 200 ..... | تعریف سمولینا :  |
| 201 ..... | روش آسیاب :  |
| 201 ..... | نوع ترکیبات سلول آندوسپرم :  |
| 201 ..... | آرد حاصل از آسیابهای غلطکی :   |
| 202 ..... | انواع آردها با درصد استخراج مختلف :                                  |
| 204 ..... | رئولوژی :  |
| 207 ..... | آمیلوگراف :  |
| 208 ..... | <b>Falling time</b> دستگاه   |
| 210 ..... | اندازه و یکنواختی ذرات :   |
| 211 ..... | ( L . A ) <b>leaving Agent</b>                                       |
| 212 ..... | ساختن مخمر نانوایی :   |
| 213 ..... | کاربرد مواد افزودنی در صنایع آردی :                                  |

|     |   |
|-----|---|
| 217 | مواد اکسیدان معروف :                          |
| 218 | عملیات مکانیکی :                              |
| 218 | مخلوط کردن و تهیه خمیر :                      |
| 219 | مواد نگهدارنده :                              |
| 220 | روشهای شیمیایی نگهداری :                      |
| 221 | پروپیونات ها :                                |
| 222 | Tehيه نان به طریق غیر پیوسته Discontinous     |
| 225 | سرعت تخمیر مواد قندی مختلف :                  |
| 226 | دستگاه تقسیم کننده :                          |
| 227 | دستگاه گلوله کننده :                          |
| 227 | دستگاه تخمیر واسطه :                          |
| 227 | دستگاه شکل دهنده Moulder                      |
| 228 | تخمیرنهاي Final proofing                      |
| 229 | انواع فرهای نانوایی :                         |
| 229 | 1- فرهای پارویی :                             |
| 229 | 2- فرهای کشودار و گردشی :                     |
| 230 | 3- فر چند طبقه ای :                           |
| 230 | انواع فرهای نانوایی :                         |
| 231 | روشهای حرارتی مورد استفاده در فرهای مدرن :    |
| 233 | Tehيه نان به روش پیوسته (Continious)          |
| 236 | از عوامل مؤثر در رنگ پیوسته نان :             |
| 237 | یکنواختی پخت نان :                            |
| 238 | بیانی نان Staling of Bread                    |
| 241 | به تأخیر انداختن بیانی Retardation of staliny |
| 241 | افزودن پروتئین ها :                           |
| 242 | افزودن کربوهیدراتها :                         |
| 242 | بیانی نان Staling                             |
| 245 | اهمیت نان از نظر تعذیه ای :                   |
| 247 | بیسکوئیت و کراکر :                            |
| 247 | ترک خوردگی بیسکویت : Checking                 |
| 248 | علت ترک خوردگی :                              |
| 248 | عوامل کاهش دهنده ترک خوردگی بیسکویت کراکر :   |
| 250 | کنترل پهنه بیسکویت و کراکر :                  |
| 252 | تأثیر مالت روی سرعت تخمیر :                   |
| 253 | تأثیر مالت روی حجم نان :                      |
| 253 | تأثیر مالت روی قهوه ای شدن خمیر :             |
| 253 | تأثیر مالت روی آرد و خمیر حاصل :              |

|           |   |
|-----------|---|
| 254 ..... | تولید ماکارونی :  |
| 254 ..... | مواد اولیه تولید ماکارونی :                                 |
| 257 ..... | فرآورده های خمیری به 3 دسته :                               |
| 257 ..... | فرآورده های توپر :  |
| 257 ..... | فرآورده های توالی :   |
| 258 ..... | فرآورده های غلطکی : <b>Rolled and cut macaroni products</b> |
| 258 ..... | عملیات تولید ماکارونی :                                     |
| 259 ..... | روشهای مدرن مخلوط کردن :                                    |
| 259 ..... | دستگاه اکسترودر : رشته ساز :                                |
| 260 ..... | تکنولوژی غلات :   |
| 265 ..... | برنج :  |
| 265 ..... | آسیاب کردن برنج :   |
| 265 ..... | انواع برنج :  |
| 266 ..... | طبقه بندی کیفی برنج :                                       |
| 267 ..... | تولید برنج نیم پز : <b>Parbo ling</b>                       |
| 268 ..... | ذرت :   |
| 268 ..... | انواع ذرت :   |
| 269 ..... | جو :  |
| 269 ..... | تقسیم بندی از لحاظ گیاهشناسی :                              |
| 269 ..... | مصارف جو :  |
| 269 ..... | جوی مخصوص فرآیند مالت سازی :                                |
| 271 ..... | مواد اولیه نان و غلات و تخمیر نان چاودار :                  |
| 272 ..... | سایر کاربردهای غذائی چاودار ( به جز تولید نان ) :           |
| 272 ..... | سورگوم :  |
| 273 ..... | روش تولید آرد سورگوم سنتی :                                 |
| 273 ..... | انواع سورگوم های تجاری: 4 نوعند :                           |
| 274 ..... | ارزن :  |
| 274 ..... | کاربرد ارزن :   |
| 274 ..... | یولاف (جو 2 سر ) :  |
| 274 ..... | تکنولوژی گندم :   |
| 277 ..... | عوامل مؤثر در کیفیت گندم :                                  |
| 277 ..... | عوامل فیزیکی مؤثر :   |
| 279 ..... | نگهداری غلات :  |
| 281 ..... | روش های نگهداری غلات :                                      |
| 282 ..... | انواع انبارهای نگهداری غلات :                               |
| 283 ..... | مزایای انبارهای مکانیزه :                                   |
| 284 ..... | مهم ترین سیلو های بتونی :                                   |

|           |  |
|-----------|--|
| 285 ..... | معایب سیلوهای بتنی :                                     |
| 285 ..... | تکنولوژی آسیاب کردن گندم :                               |
| 286.....  | مراحل مختلف فرآیند آسیاب کردن :                          |
| 286.....  | 2- تمیز کردن و آماده سازی گندم برای آسیاب :              |
| 288 ..... | واجد شرایط کردن گندم :                                   |
| 289 ..... | اساس جدا سازی سبوس و آندوسپرم :                          |
| 290 ..... | روش های واجد شرایط کردن :                                |
| 291 ..... | فرآیند آسیاب کردن گندم :                                 |
| 294 ..... | دی تاچر یا آسیاب های ضربه ای :                           |
| 294 ..... | سفیدترین آرد اولین غلتک در سیستم نرم کننده .....         |
| 296.....  | نحوه افزودن مواد افزودنی به آرد :                        |
| 297 ..... | تکنولوژی تولید نان :                                     |
| 298 ..... | نقش آب در تولید خمیر نان :                               |
| 298 ..... | ویژگی های آب مورد استفاده برای تهیه خمیر :               |
| 299 ..... | اهداف استفاده از مواد پخت :                              |
| 303 ..... | مواد احیا کننده :  |
| 305 ..... | پخت نان :  |
| 306.....  | عمل آوردن خمیر با استفاده از مواد شیمیایی :              |
| 307 ..... | معایب نان و عوامل مؤثر بر آن :                           |
| 310 ..... | بیات شدن نان :   |
| 310 ..... | نقش PR در پدیده بیات شدن :                               |
| 311 ..... | روش های جلوگیری از بیات شدن نان :                        |
| 312 ..... | تکنولوژی تولید ماکارونی :                                |
| 312 ..... | انواع فراورده های ماکارونی :                             |
| 314 ..... | مواد اولیه مورد استفاده برای تهیه فراورده های ماکارونی : |
| 314 ..... | تولید سمولینا از گندم دورام :                            |
| 315 ..... | سمولینا :  |
| 317 ..... | فرآیند تولید ماکارونی :                                  |
| 319 ..... | خشک کردن ماکارونی :                                      |
| 322 ..... | تکنولوژی تولید کیک :                                     |
| 322 ..... | شیرینی جات :   |
| 323 ..... | مواد اولیه تولید کیک :                                   |
| 332 ..... | خنک کردن کیک :   |
| 333 ..... | معایب کیک :  |
| 335 ..... | قند .....  |
| 335 ..... | چغندر قند از جنبه های گیاهی و زراعی:                     |
| 338 ..... | شخم عمق پائیزه:  |

|           |  |
|-----------|--|
| 346 ..... | ارزش تکنولوژیکی چغندر قند:                           |
| 347 ..... | مشکلات ارزیابی کیفیت:                                |
| 349 ..... | تحویل و نگهداری چغندر در کارخانه:                    |
| 352 ..... | تغییرات کیفی بر چغندر نگهداری شده در سیلو:           |
| 358 ..... | اساس کار دیفوژیون‌های <i>Continuse</i> :             |
| 358 ..... | اصول اساسی در فرآیند دیفوژیون:                       |
| 360 ..... | پارامترهای کنترلی در هدایت دیفوژیون:                 |
| 363 ..... | کشش یا درافت یا سوتیراژ:                             |
| 365 ..... | نقش میکرو ارگانیسم‌ها در دیفوژیون:                   |
| 370 ..... | دلایل استفاده از آهک و گاز $\text{CO}_2$ :           |
| 373 ..... | آهک خور II یا <i>Main liming</i>                     |
| 378 ..... | اهداف ساتراسیون II:                                  |
| 380 ..... | عملیات سولفیداسیون:                                  |
| 381 ..... | پارامترهای کنترلی اماپراسیون:                        |
| 381 ..... | انتقال حرارت در بدن‌های مختلف:                       |
| 382 ..... | تغییرات موجود در شربت (تغییرات کیفی شربت):           |
| 383 ..... | دلایل ایجاد رسب:                                     |
| 384 ..... | منشأ رسوبات:   |
| 386 ..... | کریستالیزاسیون:                                      |
| 393 ..... | سولفیتاسیون یا تصفیه تکمیلی:                         |
| 393 ..... | اوپراسیون یا تقلیل شربت:                             |
| 396 ..... | منشأ قند در آب کندانس:                               |
| 396 ..... | پدیده‌ها یا تغییرات شیمیایی شربت در مرحله اوپراسیون: |
| 397 ..... | دلایل ایجاد رسب:                                     |
| 398 ..... | منشأ رسوبات:   |
| 399 ..... | فرآیند کریستالیزاسیون:                               |
| 403 ..... | تکنولوژی لبنتیات:                                    |
| 403 ..... | تعریف شیر:   |
| 403 ..... | اهمیت غذایی شیر:                                     |
| 403 ..... | تغییرات ترکیبات شیر:                                 |
| 404 ..... | ترکیبات شیر گاو:                                     |
| 405 ..... | تفاوت ترکیبات شیر انسان و گاو                        |
| 405 ..... | تأثیر عوامل مختلف بر ترکیبات شیر                     |
| 406 ..... | روندهای شیردوشی                                      |
| 406 ..... | عمر دام و تعداد زایمان                               |
| 407 ..... | عفونت غدد پستانی:                                    |
| 407 ..... | تغذیه:   |

|  |     |
|--|-----|
| کار:.....  | 408 |
| تعداد دوشش:.....                                       | 408 |
| دمای محیط:.....  | 408 |
| مروری بر خواص فیزیکی، شیمیایی و فیزیکوشیمیایی شیر..... | 409 |
| ترکیب بوسیله‌ی اسید.....                               | 411 |
| رسوبدهی با آزیم.....                                   | 411 |
| پروتئین‌های محلول در سرم شیر.....                      | 412 |
| ازت غیرپروتئینی (NPN).....                             | 414 |
| تفییرات در طی نگهداری شیر.....                         | 416 |
| اکسیداسیون پروتئین شیر.....                            | 416 |
| اثر عملیات حرارتی.....                                 | 417 |
| خواص فیزیکی شیر.....                                   | 418 |
| پتانسیل اکسیداسیون و احیاء .....                       | 418 |
| تأثیر عملیات مکانیکی بر خواص شیر.....                  | 419 |
| ضرورت‌های باکتری‌شناسی .....                           | 421 |
| انواع پروتئین‌های آب پنیر .....                        | 422 |
| <b>B</b> لاکتوز گلوبولین:.....                         | 422 |
| پروتئین‌های محلول در سرم شیر .....                     | 423 |
| انواع پروتئین‌های آب پنیر .....                        | 423 |
| <b>B</b> -لاکتوگلوبولین:.....                          | 423 |
| <b>B</b> لاکتوگلوبولین 6 .....                         | 423 |
| آلfa لاکتالبومین .....                                 | 424 |
| فرایند صنعتی شیر .....                                 | 425 |
| کنترل کیفیت - دریافت و توزیع شیر خام (4-5% چربی) ..... | 425 |
| ویتامین ها:.....                                       | 425 |
| <b>A</b> ویتامین .....                                 | 425 |
| <b>D</b> ویتامین .....                                 | 426 |
| <b>E</b> ویتامین .....                                 | 426 |
| <b>K</b> ویتامین .....                                 | 426 |
| ویتامین های محلول در آب .....                          | 426 |
| ویتامین <b>B</b> <sub>1</sub> (تیامین) .....           | 426 |
| ویتامین <b>B</b> <sub>2</sub> (ریبو فلاوین) .....      | 427 |
| ویتامین <b>C</b> (اسید اسکوربیک) .....                 | 427 |
| عناصر، املاح و نمکهای موجود در شیر.....                | 428 |
| آلودگی میکروبی:.....                                   | 430 |
| فشار هموژنیزاسیون .....                                | 434 |
| غشاء ذرات ریز شده .....                                | 434 |

|   |     |
|---|-----|
| تاثیرات عملیات تکنیکی هموژنیزاسیون بر اجزای تشکیل دهنده شیر : | 435 |
| کاهش اندازه و افزایش سطح کل گلوبولهای چربی .....:             | 435 |
| ممانعت از تشکیل سر شیر : .....:                               | 435 |
| دوشیدن، بهداشت و جمع آوری .....:                              | 437 |
| جمع آوری شیردر دامداری .....:                                 | 438 |
| روشهای صنعتی سرد کردن شیر : .....:                            | 438 |
| اساس خرید شیر : .....:  | 438 |
| دانسیته تولید یا تراکم شیر (Milk Production Dencity):         | 439 |
| مخازن دو جداره : .....:                                       | 440 |
| اثر فرآیند حرارتی بر آنژیمهای .....:                          | 441 |
| چ) پرووتنازهای شیر : .....:                                   | 443 |
| پرووتنازها و لیپازهای میکروبی در شیر : .....:                 | 443 |
| اثرات حرارت بر پروتئینهای شیر .....:                          | 444 |
| پیامدهای کوآگولاسیون پروتئین های سرمی .....:                  | 444 |
| انعقاد آنژیمی (رنینی) .....:                                  | 445 |
| کمیت و کیفیت پنیر: .....:                                     | 445 |
| فرآورده ها ترشی شیر : .....:                                  | 445 |
| روشهای عمومی پاستوریزاسیون .....:                             | 451 |
| پاستوریزاسیون کند I.TI.T .....:                               | 451 |
| مزایای پاستوریزاتور لولهای: .....:                            | 453 |
| مزایای روش صفحهای پاستوریزاسیون صفحهای .....:                 | 453 |
| بالانس تانک .....:  | 453 |
| دستگاه باکتوفوگاسیون Boctofucoation .....:                    | 453 |
| میکروفیلتراسیون M.F .....:                                    | 454 |
| بسته بندی شیر پاستوریزه .....:                                | 454 |
| شیشهای .....:   | 454 |
| مقوایی .....:   | 454 |
| بسته بندی پلاستیکی pre pack: .....:                           | 455 |
| کنترل کیفیت شیر پاستوریزه .....:                              | 455 |
| انواع شیرها: .....:   | 456 |
| شیر certified Row milk .....:                                 | 456 |
| سپراتور: .....:   | 456 |
| پارامترهای موثر بر کار سپراتور .....:                         | 457 |
| فرآوردهای تخمیری شیر .....:                                   | 457 |
| تخمیر .....:  | 458 |
| روش نگهداری استارت .....:                                     | 460 |
| روش dry freeze یا لیوفریزاسیون lyo phi lazatrion .....:       | 461 |

|           |   |
|-----------|---|
| 461.....  | آماده سازی.....   |
| 464.....  | فرآوردهای چرب شیر milk fat product                                |
| 465.....  | انواع مختلف خامه:.....  |
| 466.....  | خامه قنادی یا خامه زده bitter cream                               |
| 468.....  | ترکیبات امولوسیون کننده:.....                                     |
| 469.....  | روش تهیه خامه زده شده.....  |
| 470 ..... | کره.....  |
| 470 ..... | تقسیم‌بندی IDF برای کره:.....                                     |
| 471 ..... | کیفیت مواد خام:.....  |
| 472 ..... | انتقال و فرآیند خامه .....  |
| 472 ..... | الف: جداسازی .....  |
| 472 ..... | ب: پاستوریزاسیون (حرارت دادن) .....                               |
| 473 ..... | خنک کردن .....  |
| 474 ..... | رسانیدن .....   |
| 474 ..... | رسانیدن غیر اسیدی (رسانیدن شیرین) .....                           |
| 475 ..... | فرآیند رسانیدن اسیدی(ترش) .....                                   |
| 479 ..... | درجه حرارت کره زنی .....  |
| 479 ..... | میزان چربی جامد .....   |
| 480 ..... | مقدار خامه پر شده در دستگاه کره زنی .....                         |
| 481 ..... | شستشو:.....   |
| 481 ..... | دلایل شستشو:.....   |
| 482 ..... | معایب شستشو:.....   |
| 483 ..... | بسهنه‌بندی .....  |
| 483 ..... | تولید کره به روش مداوم .....                                      |
| 484 ..... | روش کره زنی .....   |
| 485 ..... | معایب و محاسن روش مدام و سنتی .....                               |
| 486.....  | قابلیت نگهداری کره:.....  |
| 487 ..... | معایب کره .....   |
| 488 ..... | ارزش غذایی:.....  |
| 489 ..... | محاسبه بهره یا راندمان کره سازی .....                             |
| 489 ..... | روغن حیوانی یا روغن کره (anhydros milk fat (Butter oil)) .....    |
| 489 ..... | روش تهیه روغن کره:.....   |
| 490 ..... | پنیر .....  |
| 492 ..... | نگهداری شیر در درجه حرارت خنک در مقایسه با شیری که خنک نشده ..... |
| 495 ..... | اهمیت استارتر در فرآیند پنیرسازی .....                            |
| 498 ..... | مشخصات عمومی دلمه:.....   |
| 498 ..... | بریدن لخته:.....  |

هدف از بریدن: ..... 499 .....

Sample

## تکنولوژی روغن

### ویژگی‌های روغن‌های نباتی خواراکی

#### روغن تخم پنبه

این روغن به دلیل این که اسیدهای لینولئیک، اولئیک و پالمتیک بیش از 90% از اسیدهای چرب آن را تشکیل می‌دهند در گروه اولئیک- لینولئیک قرار می‌گیرد. در بین تری‌گلیسریدهای تشکیل‌دهنده این روغن تری‌گلیسرید  $\text{SLL}$  (اشباع شده- لینولئیک- لینولئیک) تری‌گلیسرید غالب می‌باشد که بیش از 22% مولکول‌های تری‌گلیسرید را تشکیل می‌دهد.

#### ترکیبات غیر‌گلیسریدی روغن تخم پنبه

روغن تخم پنبه خام دارای انواع زیادی از مواد غیر‌گلیسریدی است که به وجود آورنده‌ی رنگ قهوه‌ای- قرمز شدید و بوی خاص در این روغن می‌باشند. همچنین در روغن خام پنبه‌دانه مقدار قابل ملاحظه‌ای رافینوز و پنتوزان وجود دارد. برخی از ترکیبات غیر‌گلیسریدی مهم در این روغن خام عبارتند از:

گوسیپول: این ماده یک ترکیب ترپنئیدی سمی موجود در تخم‌پنبه می‌باشد که مقداری از آن در حین فرآوری دانه تحت تأثیر حرارت و رطوبت به قسمت پروتئین مغزدانه متصل می‌شود و بقیه آن وارد روغن جدا شده می‌شود که ایجاد یک رنگ شدید قرمز تا قهوه‌ای تیره در روغن خام می‌کند. این ترکیب توسط تصفیه قلیایی به طور کامل از روغن خام جدا می‌شود. باید گفت که بیشتر رنگ قرمز موجود در روغن تخم پنبه از باقی‌مانده گوسیپول و مشتقات آن بخصوص گوسیپورپورین می‌باشد.

نکته: برای جداسازی گوسیپول از روغن تخم پنبه از اتر، استن و بوتانول استفاده می‌شود.

نکته: روغن تخم پنبه وقتی تا درجات بالا حرارت داده می‌شود تیره رنگ شده و رنگ ثابت حاصل بوسیله تصفیه قلیایی یا خاک رنگبر از روغن خارج نمی‌شود.

توکوفرول‌ها: توکوفرول‌های روغن تخم پنبه خام در حدود 1000 ppm بوده و در هنگام تصفیه تا یک سوم آن ممکن است از بین برود. مرحله‌ی بی‌بو کردن توکوفرول‌ها را از روغن خارج می‌کند.

نکته: گاماتوکوفرول، توکوفرول غالب در روغن تخم پنبه دانه می‌باشد.

**استرول‌ها:** فیتواسترول‌ها یا استرول‌های گیاهی ترکیب اصلی مواد غیرقابل صابونی روغن‌های تصفیه شده هستند که در هنگام تصفیه روغن در حدود نیمی از استرول‌ها خارج می‌شوند. این ترکیبات ممکن است به صورت آزاد، یا به شکل استری شده با اسیدهای چرب یافته شوند. استرول غالب در روغن تخم پنبه  $\beta$ -سیتوسترول می‌باشد.

**فسفولیپیدها:** روغن‌های خام دارای ۰/۹-۰/۷ فسفاتید هستند. این ترکیبات به دلیل این که تا حدی در روغن و در آب محلول هستند می‌توانند به صورت امولسیون کننده‌ها عمل نمایند. این ترکیبات سبب تقویت عمل توکوفرول‌ها در جلوگیری از اکسیداسیون خودبخود روغن‌های نباتی شده و این اثر تا حدی عامل پایداری روغن تخم پنبه خام در مقابل اکسیداسیون است.

## واکنش هالفن

اسیدهای سیکلوبروپنؤید موجود در روغن تخم پنبه نظیر اسید استرکولیک با گوگرد موجود در محلول‌های دی‌سولفیدکربن در آمیل الکل (50:50) واکنش داده و رنگ قرمز آبالوبی ایجاد می‌شود. این آزمایش برای نشان دادن وجود روغن تخم پنبه بسیار حساس می‌باشد.

## روغن سویا

این روغن بالاترین سهم را در تولید روغن‌های نباتی در جهان دارد. این روغن در محدوده نسبتاً وسیع حرارت به صورت مایع بوده و ترکیبات غیراشباع آن زیاد است. وجود مقدار نسبتاً زیاد (7-8%) اسید لینولنیک پایداری روغن در مقابل اکسیداسیون را کاهش داده و برگشت طعم و بوی روغن پس از تصفیه و بی‌بو کردن را به لینولنات‌ها نسبت می‌دهند. در مقایسه با سایر روغن‌های نباتی مقدار فسفاتیدها نیز در روغن سویا زیاد است (در حدود 2%) که باید توسط صمغ‌گیری و تصفیه از روغن خارج شود. صمغ‌های بازیابی شده منبع خوبی از لسیتین تجاری می‌باشند. به دلیل وجود مقداری زیادی اسیدهای غیراشباع در روغن سویا تقریباً تمام مولکول‌های گلیسرید حداقل دو اسید چرب غیراشباع داشته و گلیسریدهای با دو سه اسید چرب اشباع شده اساساً وجود ندارند. فرم تری‌گلیسرید مناسب در این روغن UUU می‌باشد که حدود ۵۸/۴% تری‌گلیسریدهای موجود در این روغن دارای این فرم می‌باشند.

## مواد غیرقابل صابونی روغن سویا

بخش مواد غیرقابل صابونی روغن سویا دارای چندین ترکیب از جمله استرول‌های گیاهی و توکوفرول‌های است که به مقدار

کم وجود داشته و دارای ارزش تجاری هستند.

**توكوفرول‌ها:** حداقل هفت نوع توكوفرول در روغن سویا موجود است. آن‌ها دارای خواص ضد اکسیدانی با شدت‌های مختلف هستند. آلفا، گاما و دلتاتوکوفرول در روغن خام و تصفیه شده سویا وجود داشته و گرچه مقدار گاماتوکوفرول بیشتر است ولی آلفا توكوفرول بالاترین فعالیت ویتامین E را داشته و دلتاتوکوفرول به عنوان یک ماده ضد اکسیداسیون بهتر عمل می‌کند.

**استرول‌ها:** استرول غالب در روغن سویا استیگماسترول می‌باشد.

نکته: گرادوسین، هیدروکربن موجود در روغن سویا می‌باشد.

### برگشت رنگ روغن سویایی تصفیه، بی‌رنگ و بی‌بو شده

روطوبت موجود در دانه‌های سویا که برای روغنکشی داخل دستگاه استخراج شده‌اند بر مقدار توكوفرول موجود در روغن تأثیر داشته و سبب تسریع در برگشت رنگ در روغن کاملاً تصفیه شده می‌شود. اگر رطوبت دانه‌ها در حد طبیعی (12%-7) باشد، توكوفرول موجود در روغن سویایی خام نیز در حد طبیعی است ولی در دانه‌های دارای رطوبت زیاد، مقدار توكوفرول به طور واضحی کاهش می‌یابد. توكوفرول را ماده اولیه در برگشت رنگ دانسته و مقدار آن در دانه‌های سویا با رطوبت حدود 15-18% در حداکثر مقدار است. همچنین وقتی رطوبت دانه‌های سویا بالا برود، در حالی که مقدار آلفاتوکوفرول موجود در روغن خام تغییری نمی‌کند، گاما و دلتاتوکوفرول‌ها کاهش یافته و همزمان محصولات اکسیداسیون افزایش می‌یابد. این واکنش برگشت‌پذیر بوده و با کاهش رطوبت دانه‌ها مقدار این ترکیبات به حالت طبیعی بر می‌گردد. بنابراین برگشت رنگ در اثر اکسیداسیون گاماتوکوفرول تا رسیدن به یک محصول واسطه‌ای است که به نوبه خود تبدیل به یک ترکیبی رنگی (توكورد) می‌شود. محققان جلوگیری از برگشت رنگ روغن سویا را بوسیله کاهش فعالیت آنزیمی در دانه‌های سویا قبل از خردکردن و پرس کردن دانه‌ها گزارش کرده‌اند. وقتی دانه‌های کامل و سالم سویا (با رطوبت 18%) قبل از روغنکشی در معرض بخار قرار داده شدند، روغن تصفیه، بی‌رنگ و بی‌بو شده حاصل دارای مقدار کمتری رنگ قرمز و مقدار بیشتری گاماتوکوفرول در روغن خام و فرآوری شده بود.

نکته: متدائل‌ترین این روش برای استخراج روغن دانه سویا به دلیل درصد روغن پایین موجود در دانه استخراج با حلal هگزان می‌باشد و استخراج از نوع نفوذی (percolation) کفایت بیشتری دارد.

## روغن آفتابگردان

ویژگی‌های روغن آفتابگردان که آن را برای استفاده در سس‌های سالاد، محصولات نانوایی، طباخی و سرخ کردن مناسب کرده است عبارتند از: (1) رنگ زرد روشن، شفاف و طعم مطلوب این روغن (2) نقطه دود این روغن در حدود  $232/2^{\circ}\text{C}$  بوده (بالاتر از سایر روغن‌های مشابه) و این یکی دیگر از محسن این روغن برای کاربرد در سرخ کردن مواد غذایی است. روغن آفتابگردان دارای بالاترین مقدار آلفا-کوفرول در بین روغن‌های خوراکی معمول است. روغن آفتابگردان در حدود 15% اسیدهای چرب اشباع و 85% اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشد. اسیدهای چرب غیراشباع آن شامل اسیدهای چرب دارای یک پیوند غیراشباع (اسید اولئیک) و درصد بالایی از اسید چرب دارای چند پیوند غیراشباع (لینولنیک) است.

## روغن کانولا و شلغم روغنی (Rapeseed oil)

در کانادا برای اولین بار در سال 1956 روغن خوراکی از دانه‌های شلغم روغنی استخراج و به مصرف رسید. این روغن که دارای مقدار زیادی اسید ایکوزانوئیک و اسید اروسیک بود و مقدار زیادی گلوکوزینولات در کنجاله باقی‌مانده از روغنکشی آن وجود داشت از بدو مصرف از نظر تغذیه‌ای مورد سؤال قرار گرفت.

در سال 1978 نام کانولا به انواعی از شلغم روغنی که روغن آن کمتر از 5% اسید اروسیک بوده و در هر گرم کنجاله کمتر از 3 میلی‌گرم گلوکوزینولات وجود داشت، داده شد و در سال 1986 نام تجاری کانولا برای گونه‌های براسیکانایپوس و براسیکاراپا که روغن آن‌ها دارای کمتر از 2% اسید اروسیک بوده و کمتر از 30 میکرومول گلوکوزینولات در هر گرم از کنجاله بدون روغن (براساس وزن خشک) وجود داشت به کار برده شد.

کانولا می‌تواند در درجات حرارت پایین رشد کند و در نواحی سردر بیشتر از سایر دانه‌های روغنی محصول دهد. همچنین تنها محصول دانه‌های روغنی است که به گرما نیز عادت کرده و در نواحی گرم اروپا و آسیا که رطوبت محدود نباشد کشت می‌شود.

به نکات زیر توجه کنید:

- روغن کانولا دارای حدوداً 9% اسید لینولنیک می‌باشد.
- روغن کانولا تنها روغن خوراکی است که دارای یک یا دو اسید چرب گوگردار می‌باشد.
- براسیکاسترول یکی از استرول‌هایی است که فقط در شلغم روغنی و کانولا وجود داشته و برای تشخیص تقلب سایر

روغن‌ها با این روغن به کار می‌رود.

عمل Cooking در مورد این دانه‌ها سبب غیرفعال شدن دو آنزیم میروزیناز که سبب هیدرولیز گلوكوزینولات‌ها و به وجود آمدن ترکیبات گوگردی می‌شود و فسفولیپاز که فسفاتیدها را هیدرولیز و سبب به وجود آمدن فسفاتیدهایی که آب جذب نمی‌کنند می‌شود.

ارزش غذایی روغن کانولا به خاطر مقدار کم اسیدهای چرب اشباع شده (کمتر از 4٪ اسید پالمتیک) و مقدار نسبتاً زیاد اسید اولئیک (60٪) و آلفا لینولنیک (10٪) است. بعد از روغن زیتون از نظر مقدار اسیداولئیک در بین چربی‌ها و روغن‌های نباتی خوراکی در مقام دوم قرار دارد. به جز روغن سویا، کانولا تنها روغن خوراکی است که مقدار قابل توجهی اسید α لینولنیک دارد.

### روغن زیتون

روغن زیتون بکر به حالت طبیعی و بدون هیچ عملکردی قابل مصرف انسان می‌باشد. فسفولیپیدها اساساً در روغن زیتون وجود ندارد و اسکوالن ترکیب اصلی هیدروکربن‌های موجود در روغن زیتون بوده که مقدار آن در روغن زیتون بیش از سایر روغن‌های نباتی است. این روغن از B سیتوسترونول غالب تشکیل شده است.

### روغن پالم

در حدود 50٪ از اسیدهای چرب موجود در روغن پالم اشباع و در حدود 50٪ از اسیدهای چرب این روغن، غیراشباع است و این روغن دارای بیشترین میزان اسید پالمتیک (حدود 48٪) در بین سایر روغن‌های خوراکی می‌باشد. روغن پالم دارای بالاترین میزان کاروتونئیدها (0/05-0/02) در بین سایر روغن‌های خوراکی می‌باشد که عموماً به شکل α و β کاروتون هستند وجود این ترکیبات در روغن پالم به نظر می‌رسد که روغن را در مقابل اکسیداسیون محافظت می‌نماید زیرا قبل از تری گلیسریدها اکسیده می‌شوند. روغن پالم خام دارای توکوفرول‌ها و توکوتراکنل‌ها به مقداری در حدود 43/7٪ است که قسمت اعظم این ترکیبات را آلفا توکوفرول‌ها (21/5٪) و گاما توکوتراکنل‌ها (43/7٪) تشکیل می‌دهند. روغن پالم تحت شرایط کنترل شده حرارتی می‌تواند به دو جزء جامد (استئارین) و مایع (ولئین) جدا شود. روغن پالم که مقدار چربی جامد آن در 20°C برابر 22-25٪ باشد چربی خوبی برای فرموله کردن شورتینگ‌هاست. یکی از اعمال مهم شورتینگ‌ها نگهداری هواست که در کاربرد در کیک و محصولات نانوایی سبب