

## پنیر فتا و عوامل تلخ شدن آن

پنیر فتا (Feta) یکی از سالم ترین و محبوب ترین انواع پنیر در سراسر جهان است. این پنیر نمکین حالا به جز جدایی ناپذیر سفره های صبحانه ایرانی نیز بدل شده. اما آیا این پنیر ارزش غذایی بالایی دارد؟ کالری آن چقدر است؟ آیا این فرآورده ی لبنی برای سلامتی مفید است؟ و علت تلخ شدن آن چیست؟ پاسخ این سوالات در مقاله زیر تشریح شده. با ما همراه باشید.



### پنیر فتا چیست؟

پنیر فتا عمل آوری شده در نمک، ۴۰۰۰ سال قبل برای نخستین بار در یونان تولید شد. این پنیر معمولاً از شیر گوسفند، بز و یا مخلوطی از این دو تهیه می شود و بافتی ترد و سفید رنگ همراه با حفره های کوچک دارد. پنیر ليقوان نیز از خانواده ی پنیر فتا محسوب می شود.

## فایده ها و ضررهای فتا

این پنیر نیز مانند انواع مختلف خانواده ی خود، دارای مواد مغذی بسیاری است. املاحی مانند کلسیم، سدیم، فولیک اسید و همچنین ویتامین های A، B-۶، B-۱۲ و K جز مواد مورد نیاز بدن هستند که در فتا به وفور یافت می شود. این مواد به بهبود سیستم ایمنی بدن کمک میکنند، باعث پیشگیری از سرطان می شوند، خطر کم خونی در پایین می آورند و سردردهای میگرنی را نیز تا حد زیادی التیام می بخشند.

فتا مملو از باکتری های مفیدی است که به سلامت دستگاه گوارش کمک میکند و با خواص پروبیوتیک و هضم آسان خود می تواند زندگی سالم تر را به ارمغان بیاورد. اما چربی اشباع و نمک سود بودن آن باعث می شود که مصرف آن برای بیماران قلبی عروقی و افراد با فشار خون بالا با توصیه پزشک صورت گیرد.

## رژیم غذایی با فتا

پنیر فتا انتخابی سالم برای رژیم غذایی است که در دستور پخت های زیادی نیز کاربرد دارد. علاوه بر مصرف این پنیر در وعده صبحانه و همراه با نان و سبزی، می توان از این پنیر در انواع سالادها، سرو و تهیه ی طیف متنوعی از پیش غذاها و حتی در تهیه پیتزا استفاده کرد. در جدول زیر اطلاعات رژیمی موجود در یک برش کوچک (۳۰ گرم) از این نوع پنیر را می بینید:

| میزان کالری و اطلاعات رژیمی غذایی موجود در ۳۰ گرم پنیر فتا |               |
|--|---------------|
| کالری  | ۷۴ کیلو کالری |
| چربی   | ۶ گرم         |
| پروتئین  | ۴ گرم         |
| کربوهیدرات   | ۱,۱ گرم       |

## مکانیسم تولید پنیر

شیر دارای ۳ تا ۳/۵ درصد پروتئین است که به دودسته کازئین و پروتئین‌های سرمی تقسیم مس شوند. کازئین‌ها ۸۲٪ پروتئین‌های شیر را تشکیل می‌دهند و شامل پروتئین‌های فسفردار هستند که در شرایط مناسب، موجب دلمه شدن شیر می‌شوند. به دلیل وجود فسفر، کازئین قادر به تشکیل پیوند با کلسیم است. پروتئین‌های سرمی که ۱۸٪ باقی مانده پروتئین‌های شیر را تشکیل می‌دهند، فسفردار نیستند و برخی مانند بتا لاکتوگلوبولین دارای عنصر گوگرد در ساختار خود می‌باشند و به همین سبب در شیر محلول می‌مانند.

کازئین شیر از ۴ قسمت تشکیل می‌شود: بتا کازئین، گاما کازئین (مشتقی از بتا کازئین)، آلفا کازئین ( $\alpha S1 - \alpha S2$ ) و کاپا کازئین که به شکل کروی در کنار هم جمع می‌شوند. این پروتئین‌ها شامل قسمت هیدروفوبیک (آب گریز) و هیدروفیلیک (آب دوست) می‌باشند. قسمت آب‌گریز بسته به میزان آب‌گریزی خود، به مرکز توده کازئین‌ها هدایت می‌شود درحالی‌که قسمت آب‌دوست در پوسته خارجی قرار می‌گیرد. اگر قسمت آب‌دوست قطع و حذف شود ذرات آب‌گریز بی‌دفاع شده به دلیل کمتر شدن فاصله بین آن‌ها نیروهای جاذبه بین‌ذره‌ای بیشتر شده و باعث می‌شود ذرات با یکدیگر ترکیب شوند و دلمه شدن شیر اتفاق بیوفتد. قطع رشته پروتئین‌های آب‌دوست به وسیله آنزیم منعقد کننده رخ می‌دهد.

## رنت چیست؟

رنت به مجموعه‌ای از آنزیم‌هایی که در معده‌ی پستانداران گیاهخوار تولید می‌شود، گفته می‌شود. بخش اصلی این ترکیبات از کیموزین ساخته شده که نوعی پروتئاز است و باعث منعقد شدن کازئین در شیر می‌شود.

رنت‌ها در انواع مختلف یافت می‌شوند. رنت حیوانی قدیمی‌ترین نوع رنت موجود در جهان است که از معده‌ی گوساله گوسفند و گاهی خوک تهیه می‌شود. این رنت از دو آنزیم کیموزین

و پپسین تشکیل شده است. مایه پنیر بدست آمده از معده ی گاو حاوی ٪ ۸۰ پپسین و ٪ ۲۰ کیموزین است. هر چه میزان کیموزین موجود در مایه پنیر بیشتر باشد، محصول بدست آمده نیز مرغوب تر خواهد بود. به همین دلیل معمولاً رنت را از معده گوساله یک ساله تولید میکنند که حاوی درصد بسیار بیشتری کیموزین (حدود ٪ ۷۵) است. با کیفیت ترین پنیرها با استفاده از رنت حیوانی تولید می شوند.

پس از رنت حیوانی، نوع گیاهی آن کاربرد بسیاری دارد. گیاهانی که از آنها برای دلمه کردن شیر استفاده می کنند؛ مانند گزنه، گل خار، شیره انجیر و ... همچنین رنت های قارچی که عمدتاً از انواع گونه موکور میهی و موکور پوزیلوس تولید می شوند نیز وجود دارند. با زیاد شدن جمعیت انسانی و نیاز بیشتر به تامین غذا، استفاده از رنت های شیمیایی نیز رواج پیدا کرده است. اسید لاکتیک و اسید سیتریک دو ماده رنت مصنوعی برای تولید پنیر هستند. هر چند کیفیت پنیر تولیدی توسط این مواد اصلاً با رنت های طبیعی قابل مقایسه نیست.

### قابلیت رنت پذیری چیست؟

قابلیت رنت پذیری به معنی توانایی شیر برای تشکیل لخته سفت پس از افزودن رنت و عامل اصلی در تولید پنیر است. مقدار PH شیر عامل مهمی در میزان رنت پذیری شیر محسوب میشود. همچنین زمانی که شیر به مدت طولانی در شرایط سرد نگهداری می شود، قابلیت رنت پذیری آن کاهش می یابد. بهترین دمای اثر گذاری رنت ها بین ۲۰ تا ۴۰ درجه سانتی گراد است. قابل ذکر است که بیش از ٪ ۷۵ از پنیرهای دنیا با ساز و کار رنت زنی تولید می شوند.

## استارتر چیست؟

به انواع مایه کشتهای باکتریایی گرمادوست که در تولید پنیر از آنها استفاده می شود، استارتر گویند. باکتریهای مایه کشت علاوه بر کاهش pH شیر و کمک به بهتر دلمه شدن شیر، در تولید عطر و طعم مناسب در انواع پنیر نیز موثر هستند. تغییرات ترکیب و نوع استارتر عامل مهمی در تنوع کیفیت پنیر است. مقدار فعالیت پروتئازی استارتر و سایر فعالیتهای آنزیمی استارترها در عطر و طعم پنیر موثر است. ازدیاد استفاده از ماده استارتر و یا فعالیت بیش از حد آن می تواند طعم تلخ پنیر را افزایش دهد.

## چرا پنیر تلخ می شود؟

عوامل مختلفی باعث طعم نامطلوب و تلخ در پنیر می شوند که به مهمترین آنها اشاره می کنیم:

۱. نگهداری شیر در دماهای پایین در مدت طولانی باعث افزایش باکتریهای سرما دوست می شود. افزایش تعداد باکتری های سرما دوست موجب تولید آنزیم های مقاوم به حرارت شده که عمل پروتئولیز و لیپولیز را انجام می دهند و سبب تلخی شیر و محصولات حاصل از آن می شوند.

۲. آنزیمها در دما و pH مطلوب خود بیشترین فعالیت را دارند. اگر فعالیت آنزیمی کم باشد دلمه شدن صورت نمی گیرد یا پنیر شل می شود و اگر فعالیت بیش از حد داشته باشد باعث تلخی پنیر می شود برای رسیدن به pH مطلوب و فعال سازی آنزیم ها در تولید صنعتی، اضافه کردن اسید سیتریک الزامی است. مطلوبترین pH برای فعالیت کیموزین ۳ تا ۵ است. به دلیل اینکه pH معده دام هایی که کیموزین از آنها تولید می شود معمولا حدود ۴ می باشد (و مطلوب ترین دما برای فعالیت کیموزین بین ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتی گراد است)، این امر اهمیت نگهداری پنیر در سرما و حفظ دمای مناسب از تولید تا

مصرف را نشان می دهد. اگر دمای پنیر پس از طی تولید به بالای ۳۰ درجه سانتی گراد برسد، طعم تلخی که به دلیل بالا بودن سرعت واکنش آنزیم های رنت باقی مانده تولید می شود، بشدت افزایش می یابد.

۳. میزان رنت مورد استفاده در انعقاد شیر نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. اگر میزان رنت مورد استفاده زیاد باشد موجب تلخی می شود. استفاده از مایه پنیر با قدرت پروتئولیتیک بالا و فعالیت بیش از حد آن باعث می شود که بتا کازئین تجزیه شود و پپتیدهای تلخ از آن جدا شود. اگر چربی پنیر کم باشد باعث مشخص تر شدن طعم تلخی می شود. همچنین استفاده از آنزیم های گیاهی منعقد کننده شیر امکان تولید پنیر تلخ را افزایش می دهند.

۴. هر عاملی که باعث کاهش میزان استارترها شود در ایجاد طعم تلخ تاثیر گذار است. وجود آنتی بیوتیک و باکتریوفازها در شیر باعث کاهش استارتر می شود. اما عوامل دیگری نیز هستند که در تلخی پنیرهایی که بدون استارتر تولید می شوند تاثیر گذار است مانند کیفیت شیر اولیه (یکی از موارد موثر در پایین آوردن کیفیت شیر، نگهداری بیش از حد شیر خام قبل از فرایند پاستوریزاسیون و پس از آن می باشد) دمای نگهداری پنیر تولیدی، میزان و نوع رنت و اسیدیته نهایی محصول.

### برای از بین بردن طعم تلخ پنیر چه می شود کرد؟

- ا. می توان طعم تلخ حاصل از پپتید های تلخ را با استفاده از گلوتامیک اسید و گلوتامیل غنی از اولیگو پپتید پوشاند به طوری که طعم تلخ حس نشود.
- ب. ژلاتین نیز می تواند تاثیری مشابه گلوتامیک اسید داشته باشد.

ت. سیکلودکسترین نیز به دلیل ظرفیت بالای پوشانیدن پپتیدهای تلخ، در کاهش طعم تلخی موثر است. این مورد به کرات در کشور ژاپن استفاده می شود. طبق گزارش های دریافت شده، بهترین دوز مصرف این محلول ۱۵۰ گرم بر لیتر است.

ث. پلی فسفاتها می توانند بخوبی تلخی حاصل از هیدرولیز کازئین را بپوشانند.

ج. نشاسته یک پلیمر قندی است که میتواند همانند یک پوشش، گیرنده های چشایی را از ترکیبات تلخ دور نگه دارد. اگرچه لازم است برای این هدف مخلوط پپتیدهای تلخ و نشاسته تا دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد حرارت داده شوند.

ح. افزودن آمینو اسیدهای اسیدی مانند اسید آسپارتیک یا اسید گلوتامیک می تواند در کاهش طعم تلخی پنیر تاثیر داشته باشد اما به دلیل ایجاد طعم ترش اسیدی، مصرف آن محدود شده است.

خ. با توجه به اینکه دمای ایتیمم تلخی در پنیر ۱۰ درجه سانتی گراد است، حفظ دمای مناسب محصول از مهمترین نکات در نگهداری پنیر در مغازه و فروشگاه ها است.

## و راهکار خانگی

پنیر فتا نیز به علت درصد چربی متوسط خود مستعد تلخ شدن است. اگر در هنگام مصرف تلخی ناخوشایندی را احساس کردید، می توانید با غوطه ور کردن قالب پنیر در دوغ یا شیر، این طعم را کاهش دهید و همچنین به ماندگاری پنیر نیز کمک کنید.