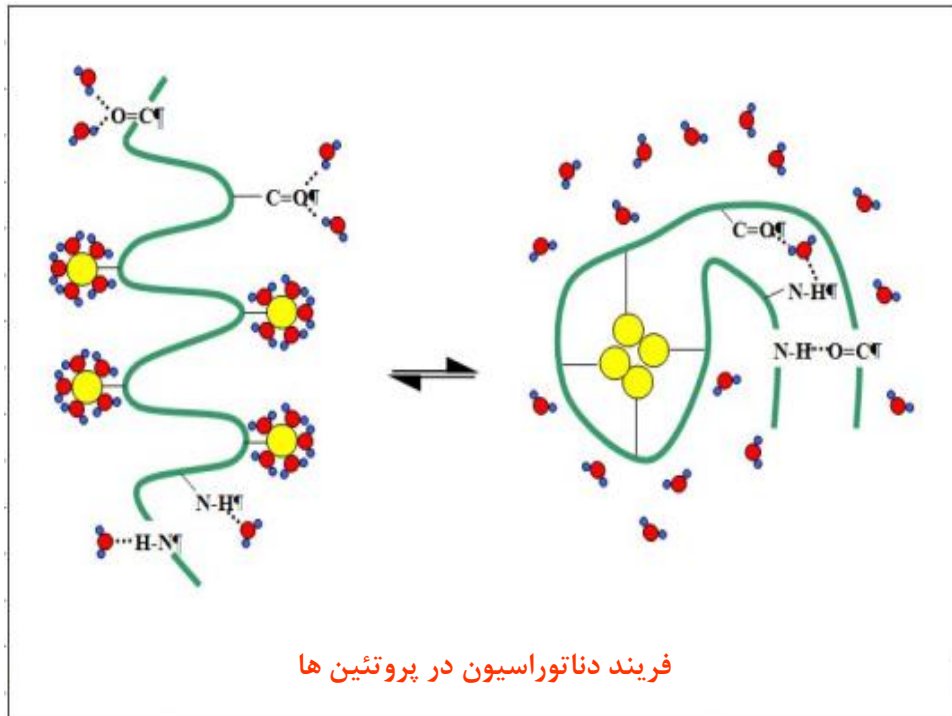


دنا تورا سیون و خواص عاملی پروتئین ها

دنا توره شدن پروتئین ها

2

- ساختمان فضایی پروتئین ها به دلیل ضعف کلی نیروهای به وجود آورنده آن ، ساختمانی حساس و شکننده می باشد. فرایندی را که سبب ایجاد چنین تغییر می گردد، دنا توره شدن گویند که به معنی از دست رفتن حالت طبیعی پروتئین می باشد.
- در این تغییر، پیوند های پپتیدی حفظ می گردند، بنابراین ساختمان نوع اول پروتئین دست نخورده می ماند.
- در اثر شکسته شدن سایر پیوند ها، پروتئین ساختمان فضایی خاص و حالت پیچ خورده خود را از دست می دهد و شکل کشیده و باز پیدا می کند . در نتیجه بسیاری از قسمتهایی که در داخل قرار گرفته بودند، در سطح پروتئین ظاهر میشوند.
- این تغییر ساختمانی دارای اثرات مهمی بر خصوصیات پروتئین است، نظیر کاهش حلالیت، کاهش فعالیت بیولوژیکی، حساسیت بیشتر در مقابل آنزیم ها (**پروتنازها**) و تغییر قدرت جذب آب می باشند.



4

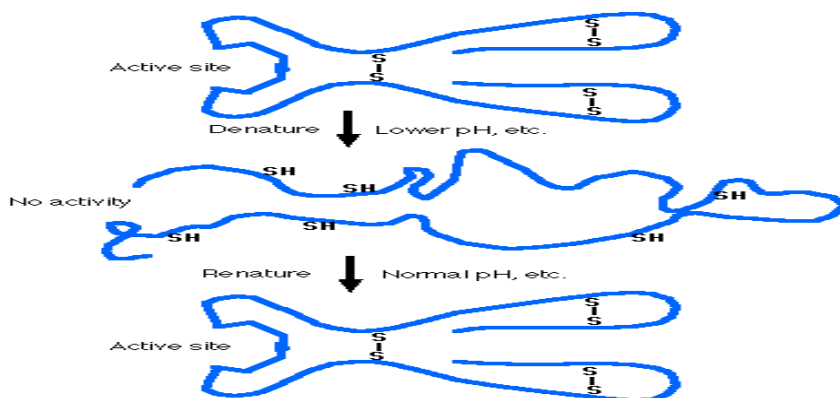
- در میان عواملی که سبب دناتوره شدن پروتئین ها می شوند، حرارت نقش بسیار شاخصی داشته و به طور گسترده ای سبب نابودی پیوند های پایدار کننده ساختمان پروتئین می شود و آن را باز می کند.
- عمل دناتوره شدن و انعقاد پروتئین ها بین ۵۵-۸۵ درجه سانتیگراد انجام گیرد.
- در مواردی استثنا نیز وجود دارد مثل کازئین که در درجه حرارت های بالا ۲۰۰-۱۶۰ سانتی گراد دناتوره میشود تا حدی که آن را پروتئین غیر قابل دناتوره شدن نامند.
- ژلاتین نیز ساختار مشابهی دارد.

عوامل دیگر

5

- ✓ سرما و انجماد نیز می تواند بر ساختمان پروتئین اثر بگذارد. مثلاً برخی پروتئین های شیر و تخم مرغ تحت این شرایط جدا می شوند و رسوب می کنند.
- ✓ قرار گرفتن در سطح میان دو محیط قطبی و غیر قطبی مثل آب و روغن نیز سبب باز شدن ساختمان پروتئین می گردد.
- ✓ عوامل مختلف مکانیکی نظیر به هم زدن، فشار و تابش نیز سبب دناتوراسیون پروتئین می شوند.
- ✓ pH بسیار بالا و بسیار پایین نیز از طریق افزایش میزان بار الکتریکی مشابه سبب دناتوراسیون می گردد.
- ✓ حلال های آلی، غیر قطبی، عوامل فعال سطحی، اوره و برخی ترکیبات شیمیایی دیگر، فلزات سنگین و نمک ها و...

اگر عمل دناتوراسیون تحت شرایط قوی صورت نگرفته باشد، پروتئین دناتوره شده می تواند مجدداً به حالت اولیه باز می گردد. همچنین اگر چنانچه تغییر ساختمانی ناشی از حضور ماده دناتوره کننده در کنار پروتئین باشد، در این صورت با جدا کردن ماده مزبور از محیط، ساختمان طبیعی دوباره تشکیل می شود.



خواص عاملی و کاربردی پروتئین ها

7

- جذب آب
- حلالیت
- ویسکوزیته
- تشکیل ژل
- خصوصیت امولسیون کنندگی

جذب آب:

8

- ✓ مهم ترین خصوصیت فیزیکی پروتئین ها می باشد.
- ✓ این پدیده بر ساختمان فیزیکی و خصوصیات فرایندی ماده غذایی حاوی پروتئین ، مثل خشک شدن، شدیداً تاثیر می گذارد،
- ✓ از نقطه نظر فساد ماده غذایی به دلیل تاثیر بر فعالیت آبی بسیار حایز اهمیت است.
- ✓ از آنجایی که جذب ملکول های آب در سطح پروتئین از طریق پیوند های هیدروژنی صورت می پذیرد، هر عاملی که سبب سستی این پیوند ها گردد بر میزان جذب آب پروتئین ها تاثیر منفی دارد.
- ✓ بنابراین pH یکی از عوامل تاثیر گذار خواهد بود . در اثر دناتوره شدن، با رو آمدن گروه های آب گریز خصوصیت جذب آب کاهش می یابد .

حلالیت:

9

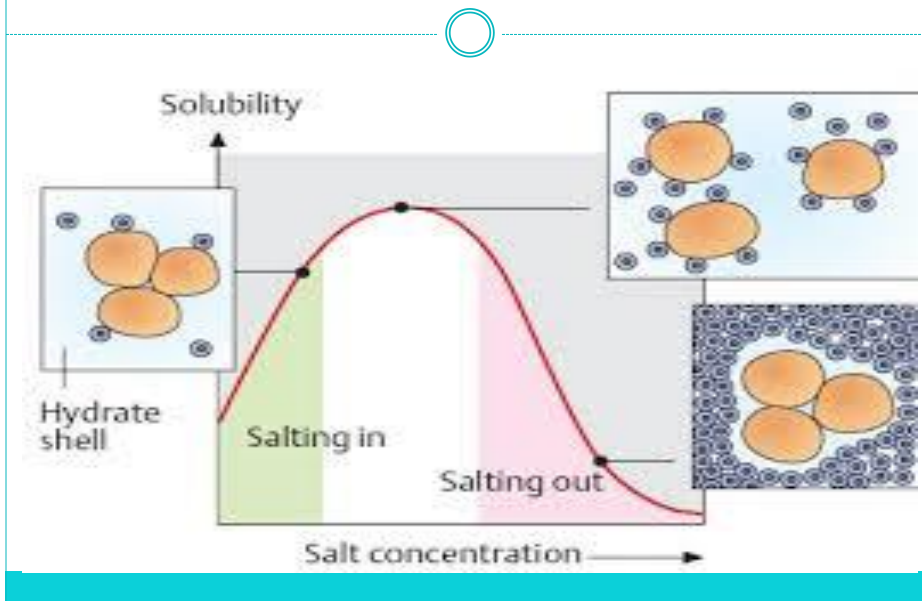
- ✓ موضوع جذب آب توسط پروتئین ها، حلالیت را به دنبال دارد.
- ✓ به دلیل وزن مولکولی بالای پروتئین ها، پس از انحلال آنها، محلول های کلوئیدی حاصل می شود.
- ✓ بدیهی است شرایطی که بر جذب آب پروتئین تاثیر منفی بگذارد، کاهش حلالیت را در پی دارد.
- ✓ به طور کلی پروتئین ها در حلالهای قطبی قوی محلول هستند و با کاهش میزان قطبی بودن حلال از مقدار حلالیت آنها کاسته می شود.

حلالیت:

10

- ✓ میزان انحلال در آب به pH و غلظت نمک موجود در محیط بستگی دارد.
- ✓ نمک های خنثی در غلظت کم خود سبب افزایش حلالیت پروتئین می گردند که این پدیده Salting in یا حل شدن در نمک نام دارد
- ✓ اما چنانچه غلظت نمک از حدی بیشتر شود، بر حلالیت تاثیر منفی گذاشته و رسوب توسط نمک یا Salting out را داریم .

اثر غلظت نمک بر حلالیت پروتئین ها



ویسکوزیته:

12

✓ جذب آب توسط پروتئین و همراه با آن اتصال و پیوستن زنجیره های پروتئینی به یکدیگر به معنی افزایش اندازه ذره پروتئینی است که می تواند افزایش ویسکوزیته را به دنبال داشته باشد.

✓ پروتئین ها جز گروه مواد شبه پلاستیک (Pseudoplastic) هستند به این معنا که وقتی تحت اثر نیروی برشی قرار می گیرند، از ویسکوزیته آنها کاسته می شود. از بین رفتن برخی اتصال های تشکیل شده میان زنجیره های پروتئینی و جدا شدن زنجیره ها از هم و همچنین منظم قرار گرفتن مولکول ها در جهتی که نیروی برش اعمال می شود، دلایل مهم کاهش ویسکوزیته می باشد.

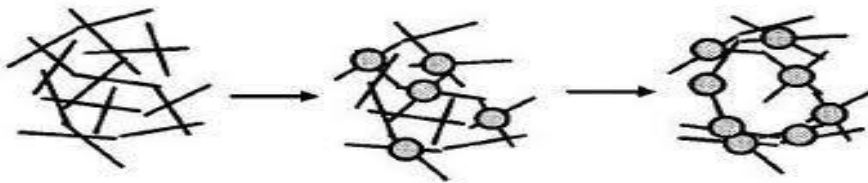
تشکیل ژل

13

✓ برای تشکیل ژل باید شبکه ای از زنجیره های پروتئینی تشکیل شود که بتواند مقادیر خاصی از آب را در درون خود بگیرد.

✓ بدین منظور ، ساختمان در هم پیچ خورده فضایی مولکولهای پروتئین باید باز شود تا امکان ارتباط و به هم پیوستن میان زنجیره ها و آب و زنجیره ها از طریق گروههای عاملی فراهم آید.

✓ بدیهی است دناتوراسیون می تواند این فرایند را میسر سازد.



خصوصیت امولسیون کنندگی

14

✓ پروتئین ها به دلیل داشتن گروههای آب دوست و آب گریز در مولکول خود می توانند به عنوان امولسیون کننده میان دو جزء غذایی عمل کنند.

✓ پایداری بسیاری از سیستم های غذایی نظیر شیر، بستنی، کره و کالباس و سوسیس ناشی از حضور پروتئین در این سیستم هاست.

✓ از پروتئولیز محدود در جهت افزایش خاصیت امولسیون کنندگی پروتئین استفاده می شود که علت افزایش احتمالا ناشی از بهبود حلالیت و سهولت پخش شدن و قرارگیری در سطح میان آب و چربی و هوا و آب می باشد.

