

تأثیر درجه حرارت نگهداری پنیر سفید آب - نمکی ایرانی بر روی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن

ثریا آذرنیا، محمدرضا احسانی، سیدهادی میر هادی و عباس نظریان
به ترتیب کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور - کرج، دانشیار دانشکده
کشاورزی دانشگاه تهران، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات دامپروری و
کارشناس مؤسسه تحقیقات دامپروری

تاریخ پذیرش مقاله ۲۵/۱۱/۲۴

خلاصه

در این تحقیق تأثیر درجه حرارت نگهداری بر تحولات دوران رسیدن پنیر سفید آب - نمکی ایرانی مورد بررسی قرار گرفت. تأثیر درجه حرارت‌های ۱۱ و ۱۷ درجه سانتیگراد بر روی تغییرات ویژگیهای لخته در طی نگهداری آن در آب نمک ۱۱ درصد بمدت ۶۰ روز ارزیابی شد. نتایج حاصله بیانگر افزایش شدید میزان ازت غیر پروتئینی و ازت محلول در نمونه‌های نگهداری شده در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد نسبت به ۱۱ درجه سانتیگراد بود. ارزیابی تغییرات وزنی در دو درجه حرارت فوق‌الذکر نشان دهنده کاهش حدود ۱۳ درصد وزن پنیر در پایان دوره نگهداری در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد و افزایش نزدیک به ۱۰ درصد در دمای ۱۱ درجه سانتیگراد است که این تغییرات وزنی ناشی از تفاوت آبدگیری پروتئین‌ها در دماهای مختلف می‌باشد.

مقدمه

قسمت اعظم پنیرهای تولیدی کشور ما را پنیرهایی تشکیل می‌دهند که دوران رسیدن خود را در آب نمک می‌گذرانند. استفاده از آب نمک و یا نمک خشک جزئی از فرآیند سایر پنیرهای مهم تجارتي جهان را نیز تشکیل می‌دهد. میزان تولید پنیرهای آب نمکی در بیشتر کشورهای مشرق زمین و یا اروپای شرقی و جنوبی نیز در ۲۰ سال گذشته روند رو به افزایش داشته است (۳، ۷، ۱۸). موضوع مهم دیگر این است که براساس برنامه‌های توسعه صنایع شیر، قرار است در چند سال آینده بیش از ۱۴۰ هزار تن پنیر با این شیوه در کارخانجات بزرگ و کارگاههای کشور تولید گردد (۱، ۲).

یکی از مهمترین جنبه‌های رسیدن پنیرهای آب نمکی تأثیر دمای انباری است که پنیر در آن نگهداری می‌شود. افزایش درجه حرارت از یک طرف موجب تسریع واکنش‌های میکروبی و آنزیمی شده و از طرف دیگر موجب افزایش سرعت جذب نمک توسط لخته می‌گردد، ضمن اینکه استفاده از دمای نامناسب می‌تواند

پیامدهای کیفی و کمی نامطلوبی را نیز بدنبال داشته باشد (۸، ۱۰).

افزایش دمای انبار رسیدن لخته منجر به کاهش وزن پنیر می‌شود (۱۵، ۱۶) زیرا مواد کوچک مولکول ناشی از تجزیه آنزیمی پروتئین‌ها و چربیها با سرعت لخته را ترک کرده و وارد آب نمک می‌شوند، ضمناً قرار دادن لخته در سرما نیز موجب افزایش قابلیت آبدگیری لخته و بنابراین افزایش رطوبت و تخریب نسبی نسج پنیر می‌گردد.

در این تحقیق تأثیر دماهای مختلف در انجام این پدیده مطالعه شده و در پایان دمای مناسب نگهداری مشخص و توصیه شده است، این نتیجه می‌تواند در مقیاس صنعتی و کارگاهی نیز کاربرد داشته باشد.

مواد و روشها

۱- روش رایج تهیه پنیر در کارخانجات پنیرسازی ایران
در کارخانجات پنیرسازی ایران، برای تهیه پنیر معمولاً از

شیر گاو استفاده می‌شود. بعد از دریافت شیر و انجام آزمایشات کنترل کیفیت و صاف کردن آن، شیر تحت عمل سالم‌سازی حرارتی قرار می‌گیرد. پاستوریزاسیون با شرایط بالاتر از شرایط تعریف شده پاستوریزاسیون ($T = 72^{\circ}\text{C}$ و $t = 15-20\text{s}$) بعمل می‌آید. بعد از استاندارد کردن چربی شیر (۲/۵ درصد) آن را بین حرارت‌های ۳۲-۳۵ درجه سانتیگراد خنک نموده و سپس در وانهایی که داخل آنها نایلون و کرباس قرار داده‌اند، توزیع می‌گردد. بعد از توزیع شیر در وانها، به آن کلرور کلسیم (۱۵ گرم بازاء هر یکصد کیلوگرم شیر) و استارتر^۱ (استارتر ۷۰۹ مخلوطی از دو باکتری ترموفیل لاکتوباسیلوس بلگاریکوس^۲ و استرپتوکوکوس ترموفیلوس^۳، استارتر G2 Mix A مخلوطی از دو باکتری مزوفیل استرپتوکوکوس کرموریس^۴ و استرپتوکوکوس لاکتیس^۵) به میزان یک درصد اضافه می‌شود. جهت منعقد کردن شیر از مایه پنیر میکروبی رنی لاز^۶ با قدرت صد هزار به میزان ۲ تا ۳ گرم استفاده می‌گردد. در حدود یک ساعت بعد از مایه زنی، شیر منعقد شده را بریده و سپس جابجا می‌نمایند. بعد از بیرون کشیده شدن نایلونها از وانها، آب پنیر خارج می‌گردد. بعد از آبگیری، کرباس حاوی لخته گره زده شده و بر روی آن وزنه گذاشته می‌شود (میزان پرس معمولاً بازاء هر ۳۰ کیلوگرم لخته نهایی ۲۰ کیلوگرم است). یکساعت بعد از عمل پرس لخته‌ها بریده شده و سپس قطعات آن را در آب نمک ۲۲ درصد بمدت ۱۶ ساعت می‌خوابانند و بعد آنها را در حلب‌ها توزیع می‌نمایند (ظرفیت هر حلب: ۱۷ کیلوگرم). حلب‌ها ۲ تا ۳ ساعت در هوای آزاد بحال خود گذاشته می‌شوند و بعد بر روی قطعات لخته آب نمک ۱۱ درصد اضافه می‌شود (به میزانی که تمام حلب پر گردد). دربندی حلب‌ها با استفاده از دستگاه دربندی انجام می‌شود که بعد از دربندی حلب‌ها به انار ۱۸-۱۴ درجه سانتیگراد منتقل می‌گردند و بمدت ۴۵ روز در آنجا نگهداری شده و سپس به سردخانه ۵ درجه سانتیگراد انتقال داده می‌شوند که بمدت ۱۵ روز نیز در آنجا باقی می‌مانند.

۲- روشهای نمونه برداری

۱-۲- نمونه برداری از حلب‌های پنیر

به منظور بررسی تحولات دوران رسیدن پنیر سفید ایرانی،

نمونه برداری از کارگاه پنیرسازی ۲۰۰ تنی کارخانه شیر پاستوریزه تهران انجام گرفت. ۳۰ حلب ۱۷ کیلویی پنیر از یک نوبت کاری بطور کاملاً تصادفی انتخاب شد. نمونه‌های انتخاب شده تحت شرایط همان کارخانه بمدت ۶۰ روز نگهداری شدند و در هر بار نمونه برداری ۳ حلب بطور کاملاً تصادفی انتخاب می‌شد و آزمایشها مورد نظر بر روی نمونه‌های مزبور انجام می‌گرفت.

۲-۲- نمونه برداری از پنیر و آب نمک

نمونه برداری از پنیر و آب نمک در شرایط کاملاً استریل و براساس روش استاندارد آ-۱-آ-س به شماره ردیف ۱۶/۰۱۶ و ۱۵/۰۱۶ (۱۱) و استانداردهای ایران به شماره (۳۲۶ و ۴۱۹) انجام گرفت.

۳- اندازه گیری pH پنیر

نمونه‌های پنیر براساس روش استاندارد (AFNOR-Chimie

VII-9) (-) آماده شدند و سپس pH آنها با استفاده از دستگاه pH متر مدل ۶۳۲ اندازه گیری شد.

۴- اندازه گیری ماده خشک

ماده خشک نمونه‌های پنیر با استفاده از دستگاه

control Infared Dryer (Sartorius, Germany) اندازه گیری شد.

۵- اندازه گیری اشکال مختلف ازت

۱-۵- ازت کل^۷

ازت کل نمونه‌های پنیر با استفاده از روش استاندارد کلدال^۸

(AFNOR-chimie II-10A) و دستگاه Kjeltec Auto 1030

Analyzer(Tecator) اندازه گیری شد.

۲-۵- ازت غیر پروتئینی^۹

ازت غیر پروتئینی نمونه‌های پنیر با استفاده از محلول

تری کلرواستیک اسید^{۱۰} با غلظت نهایی ۱۲ درصد اندازه گیری شد (AFNOR/Chimie VII-11).

۳-۵- ازت محلول^{۱۱}

ازت محلول نمونه‌های پنیر با استفاده از روش استاندارد

(AFNOR-Chimie VII-8) اندازه گیری شد.

1 - Starter 2- Lactobacillus bulgaricus 3- Streptococcus thermophilus 4- Sterptococcus cremoris 5- Streptococcus lactis 6-Renilase 7-Total Nitrogen 8- Kjeldahl 9-Non-Protein Nitrogen 10- Trichloroacetic acid 11-Solube Nitrogen

باعث افت وزنی در طی دوره رسیدن می شود بطوریکه وزن پنیر در پایان دوره نگهداری در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد حدود ۱۳ درصد نسبت به وزن اولیه کاهش داشته است. ضمناً از بررسی تغییرات وزنی نمونه‌های نگهداری شده در دمای ۱۱ درجه سانتیگراد نتایج معکوسی بدست آمد بطوریکه وزن پنیر در طی نگهداری آن در آب نمک افزایش یافته و در پایان دوره نگهداری وزن آن به مقدار ۹/۶ درصد نسبت به وزن اولیه افزایش داشته است.

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که فاکتورهای زمان و درجه حرارت روی وزن اثرات متقابل نشان می‌دهند که در سطح 0.1 درصد خطا معنی دار است.

۴- مطالعه تأثیر درجه حرارت نگهداری بر روی تغییرات ماده خشک پنیر در طی نگهداری آن در آب نمک ۱۱ درصد. نشان داد که افزایش دمای نگهداری پنیر تأثیر مستقیمی بر روی تغییرات مقدار ماده خشک آن دارد بطوریکه ماده خشک در شصتمین روز نگهداری نسبت به مقدار اولیه آن ۱۸/۵ درصد افزایش داشته است. اما ماده خشک پنیرهای نگهداری شده در دمای ۱۱ درجه سانتیگراد نسبت به ماده خشک اولیه ۹/۴ درصد کاهش نشان داد. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که فاکتورهای زمان و درجه حرارت روی ماده خشک اثرات متقابل نشان می‌دهد که در سطح 0.1 درصد خطا معنی دار است. نتایج حاصل از این بررسی در شکل ۵ آورده شده است.

بحث

ماده خشک لخته‌های تولید شده قبل از گذاشتن در آب نمک، ۳۷/۲ درصد بوده است. تغییرات ماده خشک لخته‌های مورد نظر در دو درجه حرارت مختلف (۱۱ و ۱۷ درجه سانتیگراد) در مدت شصت روز بفواصل پانزده روز مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله مبین افزایش محسوس ماده خشک در لخته نگهداری شده در ۱۷ درجه سانتیگراد است در حالیکه در نمونه نگهداری شده در ۱۱ درجه سانتیگراد ما با مختصر کاهشی در درصد ماده خشک مواجه هستیم. نتایج قبلی نشان داد که در هر دو درجه حرارت، برخی از مواد موجود در این لخته‌ها با سرعت کم و بیش متفاوتی خارج می‌شوند که بدین ترتیب قدر مطلق ماده خشک پنیرها کاهش می‌یابد، بنابراین افزایش ماده خشک در یک مورد و کاهش آن در مورد دیگر

نتایج

۱- تأثیر درجه حرارت نگهداری پنیر روی شدت پروتولیز
۱-۱- تغییرات ازت غیرپروتئینی: نتایج حاصل از تأثیر درجه حرارت بر روی تغییرات N.P.N در شکل ۱ نشان داده شده است نتایج بدست آمده نشان داد که درجه حرارت تأثیر بسیار مهمی بر روی تغییرات N.P.N در طی نگهداری پنیر در آب نمک دارد. مقدار N.P.N پنیرهای نگهداری شده در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد در مقایسه با مقدار آن در نمونه‌های نگهداری شده در ۱۱ درجه سانتیگراد بیشتر می‌باشد.

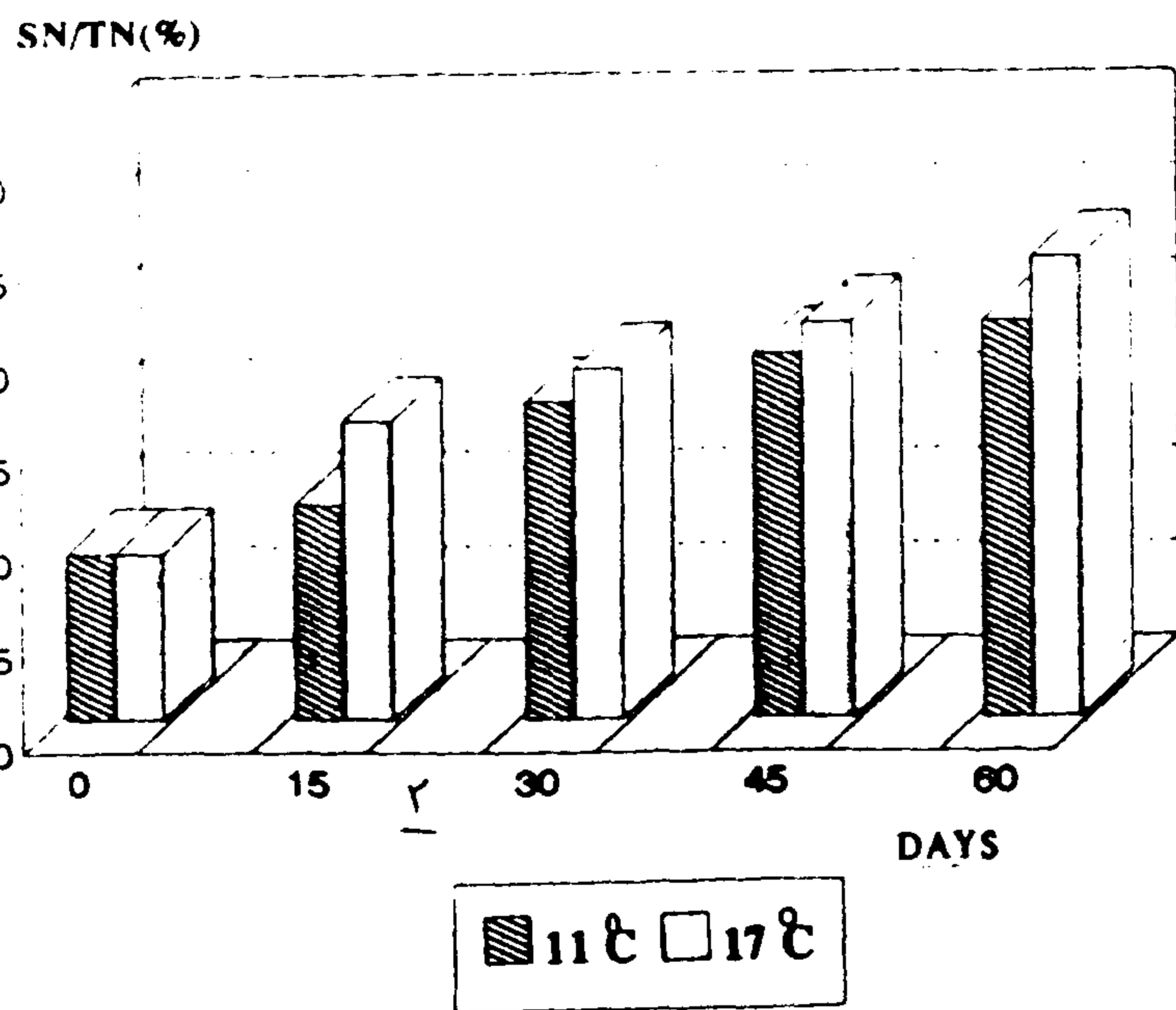
تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تغییرات ازت غیرپروتئینی با فاکتورهای زمان و درجه حرارت اختلاف معنی داری ($P < 0.01$) دارد. فاکتورهای زمان و درجه حرارت روی N.P.N اثرات متقابل نشان می‌دهند که در سطح 0.1 درصد خطا معنی دار است.

۲-۱- تغییرات ازت محلول: شکل ۲ تأثیر درجه حرارت نگهداری پنیر را بر روی تغییرات ازت محلول (S.N.) نشان می‌دهد. همانطوریکه ملاحظه می‌شود افزایش درجه حرارت نگهداری بر روی مقدار ازت محلول تأثیر مستقیمی دارد. دامنه تغییرات ازت محلول در درجه حرارت ۱۷ درجه سانتیگراد نسبت به تغییرات ازت غیرپروتئینی در این حرارت، وسیع تر می‌باشد. نتایج بدست آمده نشان داد که تغییرات ازت محلول پنیرهای نگهداری شده در آب نمک در دمای پایین (۱۱ درجه سانتیگراد) نسبت به ۱۷ درجه سانتیگراد از شدت کمتری برخوردار می‌باشد.

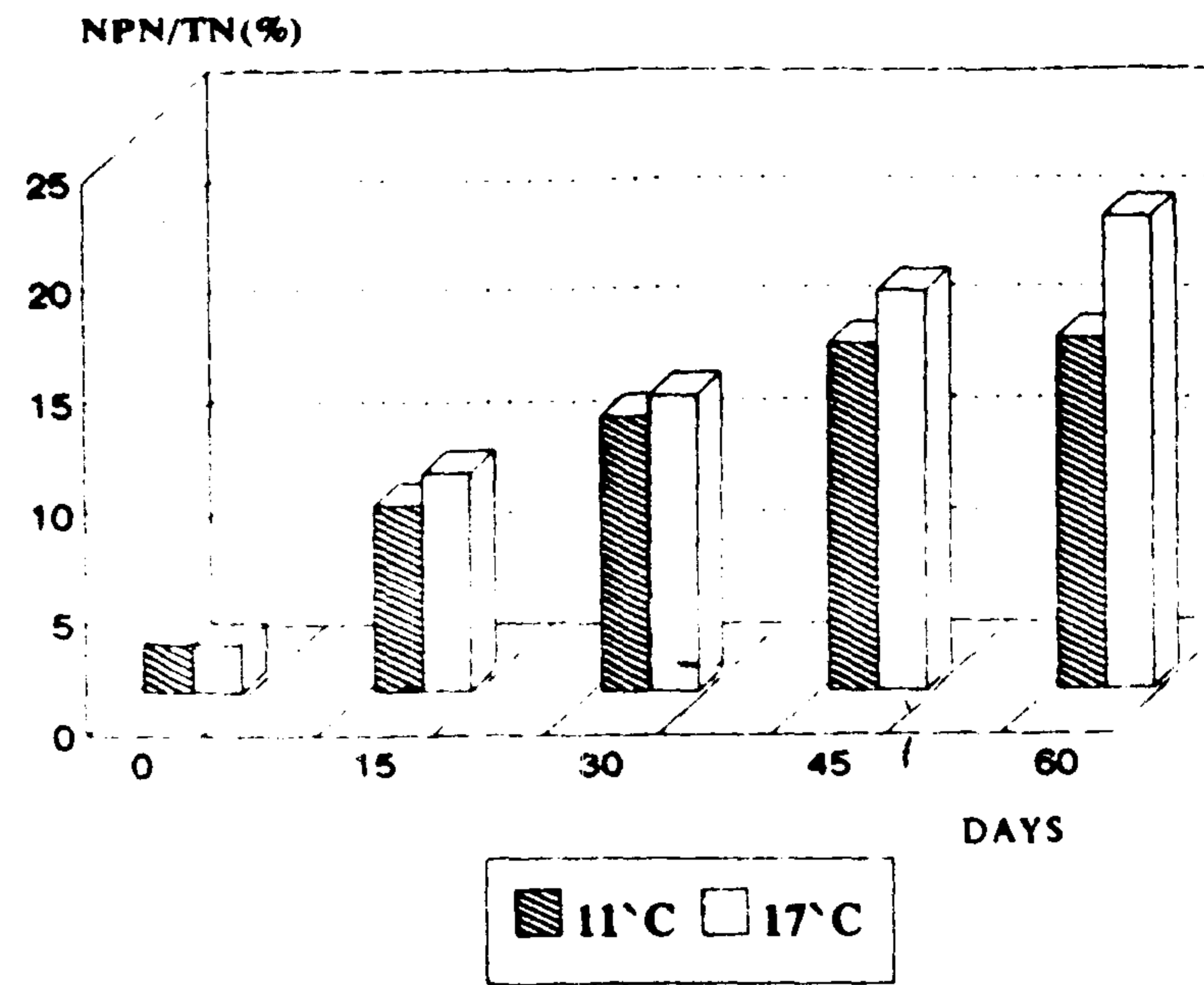
تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تغییرات ازت محلول نسبت به زمانها و درجه حرارتهای مختلف اختلاف معنی داری ($P < 0.01$) دارد. فاکتورهای زمان و درجه حرارت روی ازت محلول (S.N.) اثرات متقابل نشان می‌دهند که در سطح 0.1 درصد خطا معنی دار است.

۲- تأثیر درجه حرارت نگهداری پنیر روی تغییرات pH
نمونه‌ها در شکل شماره ۳ نشان داده شده است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که فاکتورهای زمان و درجه حرارت روی pH اثرات متقابل نشان نمی‌دهند ($P > 0.01$).

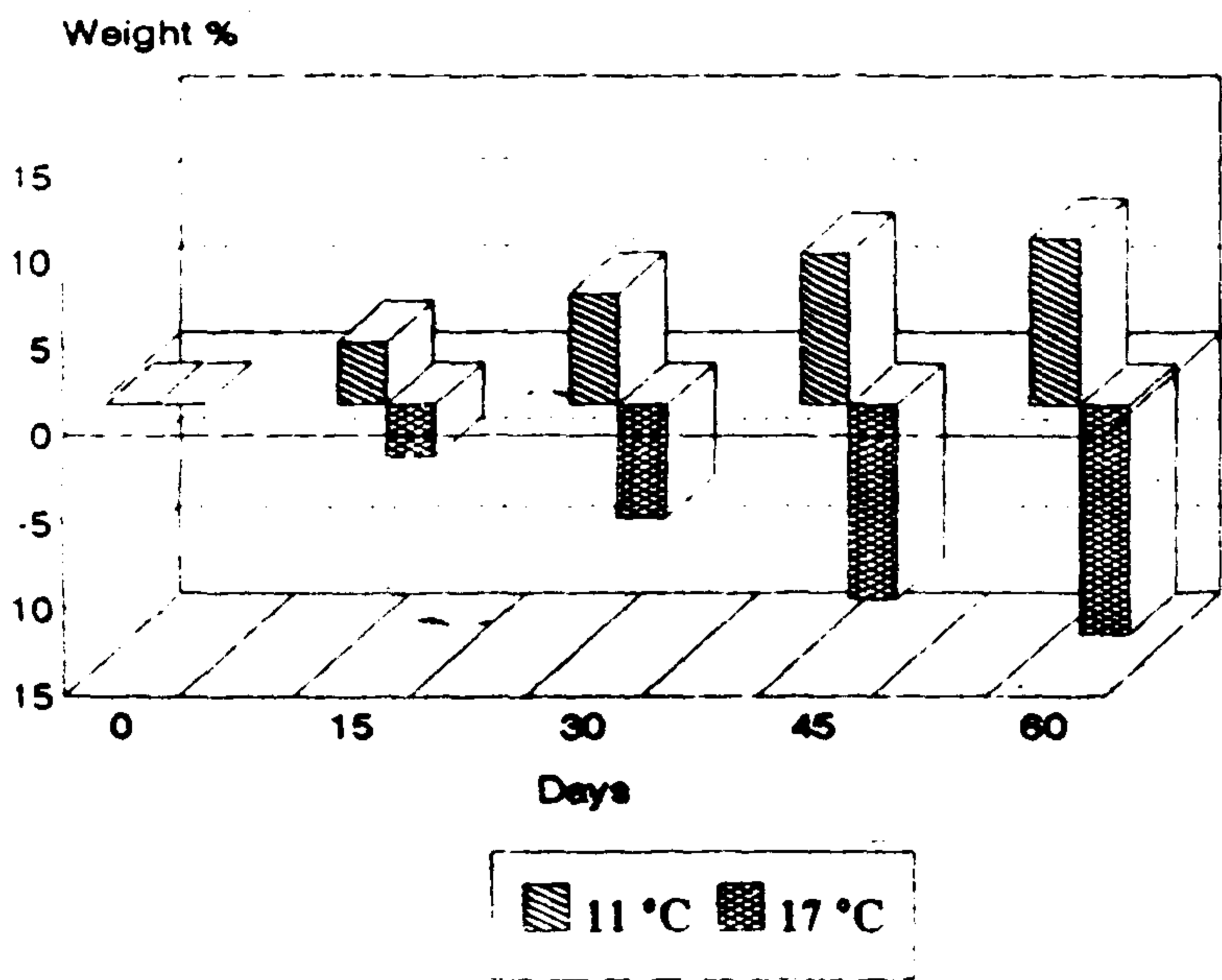
۳- نتایج حاصل از تأثیر درجه حرارت نگهداری بر روی تغییرات وزنی در شکل ۴ آورده شده است. نتایج بدست آمده از این بررسی نشان داد که نگهداری پنیر در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد



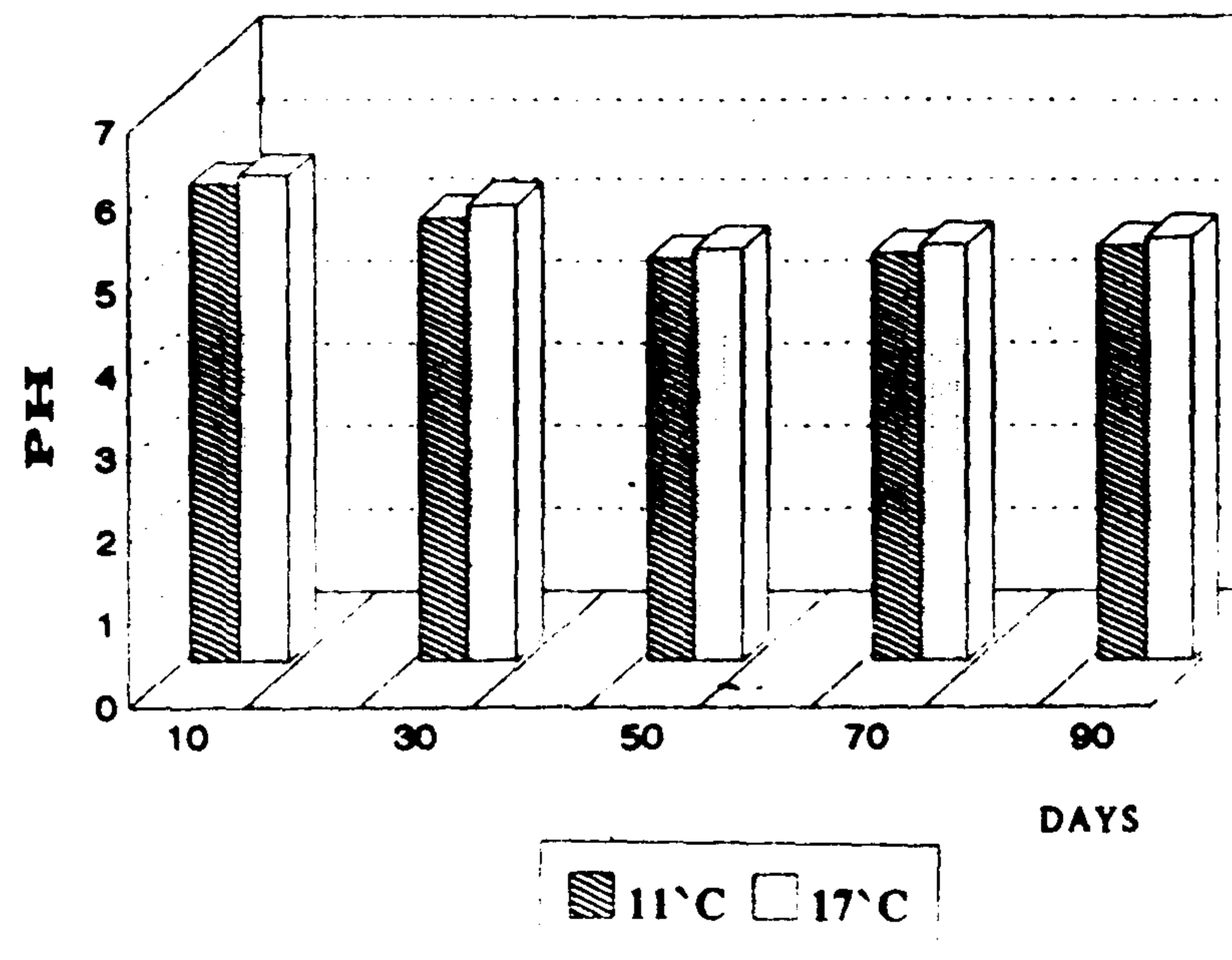
شکل ۲ - تأثیر درجه حرارت نگهداری بر روی تغییرات SN* در طی نگهداری پنیر در آب - نمک



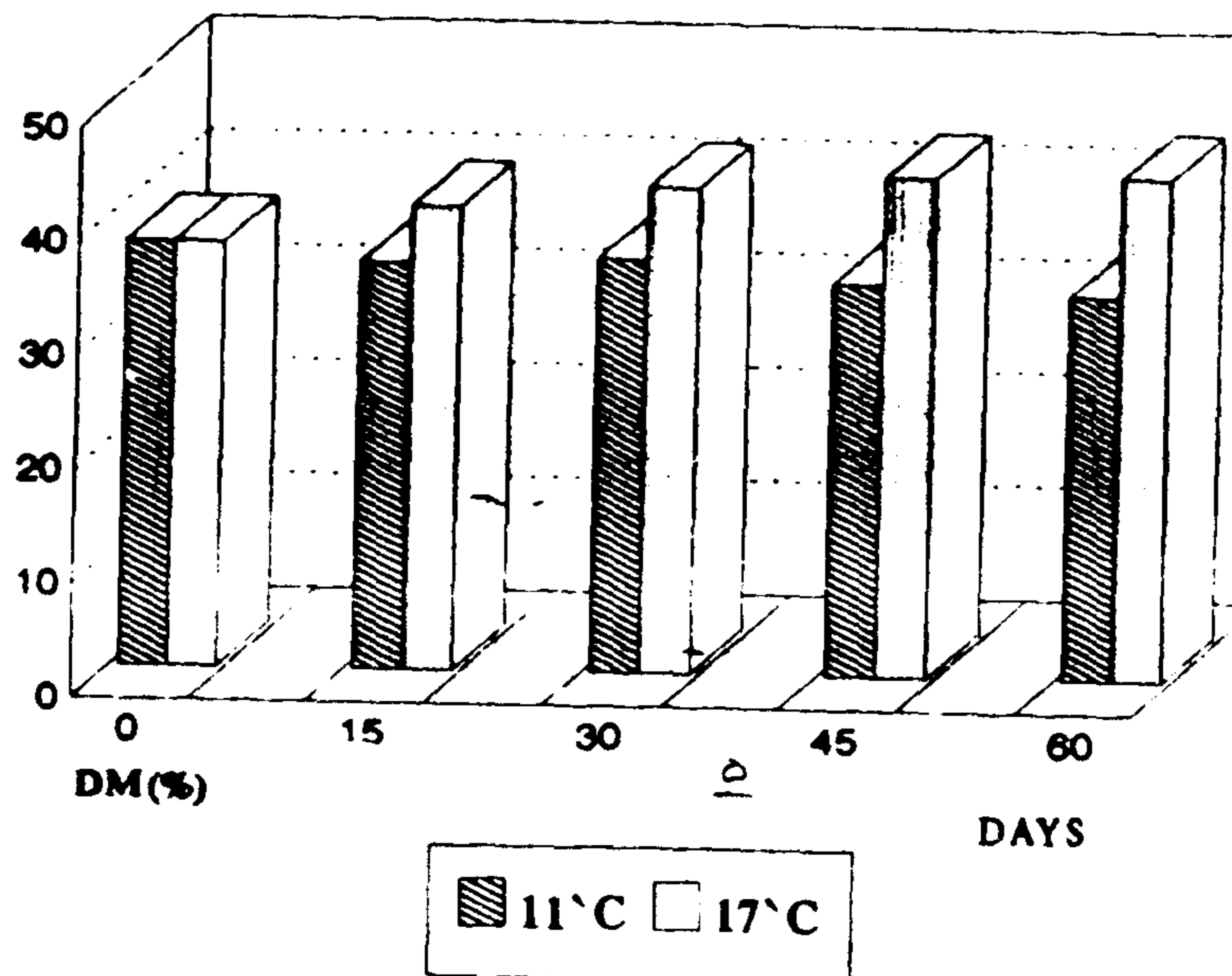
شکل ۱ - تأثیر درجه حرارت نگهداری بر روی تغییرات NPN* در طی دوره رسیدن پنیر



شکل ۴ - اثر درجه حرارت رسیدن بر تغییرات وزنی پنیر سفید آب نمکی ایرانی



شکل ۳ - اثر درجه حرارت رسیدن بر روی تغییرات pH پنیر در طی دوره رسیدن



شکل ۵ - تأثیر درجه حرارت نگهداری پنیر در آب - نمک ۱۱ درصد بر تغییرات ماده خشک

نمی‌باشد. اثر منفی دیگر درجه حرارت‌های بالا، فقیر شدن پنیر از نقطه نظر ترکیبات مغذی آن است و در صورتی که لخته دارای جمعیت میکروبی نامناسبی باشد، دمای بالاتر زمینه رشد میکروبی نامطلوب‌تری را فراهم می‌نماید. (۴، ۶، ۹، ۱۵ و ۱۹).

مقدار ازت محلول در هر دو درجه حرارت و در طول زمان نگهداری افزایش می‌یابد. این افزایش در ۱۷ درجه سانتیگراد شدیدتر است که این شدت در تمام مقاطع بخصوص پانزده روز اول مشاهده می‌شود بطوریکه در پایان این مدت میزان ازت محلول به ازت کل در قیاس با همین نسبت در نمونه نگهداری شده در ۱۱ درجه سانتیگراد بیشتر می‌باشد. در پایان شصت روز این نسبت در نمونه نگهداری شده در ۱۷ درجه سانتیگراد به ۲۴ درصد و در نمونه نگهداری شده در ۱۱ درجه سانتیگراد حدود ۲۰ درصد است. اندازه‌گیری تحولات میزان NPN نشان داد که در تمام مقاطع نمونه برداری میزان NPN آزاد شده در ۱۱ درجه سانتیگراد کمتر از ۱۷ درجه سانتیگراد می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که در نمونه نگهداری شده در ۱۷ درجه سانتیگراد پروتئولیز تا تولید ترکیبات مربوط به NPN با شدت زیادی ادامه یافته است و در واقع از شدت این تحول کاسته نشده است در حالیکه در نمونه‌های نگهداری شده در ۱۱ درجه سانتیگراد واکنش‌های تولید NPN نیز با دامنه محدودتری ادامه یافته است. با توجه به حلالیت شدید این گروه از ترکیبات از ته می‌توان نتیجه گرفت که تغییر کمی در دمای نگهداری بشدت باعث تولید ترکیبات کوچکی (پپتیدهایی^۲ با جرم مولکولی کمتر از ۸۰۰ دالتون، اسیدهای آمینه آزاد و ...) می‌شود که با سهولت بیشتری لخته را ترک می‌کنند (۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷ و ۱۹).

نتایج حاصله در مورد ارتباط pH و درجه حرارت نگهداری مبین کاهش pH تا روز پنجاهم و سپس افزایش تدریجی آن بوده است. علت کلی پدیده توسعه تولید اسیدهای مختلف تا روز پنجاهم و سپس ناپدید شدن تدریجی آنها احتمالاً بوسیله مصرف آنها توسط مخمرهایی است که بوسیله آلودگی ثانوی^۳ وارد محیط شده‌اند. نتایج تجربیات ما اختلاف معنی‌داری را در مورد اثر این دو درجه حرارت بر تغییرات pH نشان نمی‌دهد و در این زمینه تجربیات بیشتری لازم است که به انجام برسد (۴، ۶، ۸، ۹ و ۱۹).

را صرفاً میتوان در رابطه با خاصیت آبگیری پروتئین‌ها در حرارت‌های مختلف تفسیر کرد. در سرما کازئین‌ها^۱ دارای خاصیت افزایش آبگیری هستند و این دو دما که در واقع طیف درجه حرارت رسیدن پنیرهای ایرانی را تشکیل می‌دهند، بطور بارزی تحولات مربوط به تغییرات ماده خشک را که در واقع مربوط به کاهش یا افزایش آبگیری پروتئین‌ها می‌باشد، نشان می‌دهد. نکته دیگر مربوط به جذب تدریجی نمک آب نمک، توسط لخته است که در درجه حرارت‌های بالا هم سرعت جذب نمک و هم میزان آن بیشتر است که حقیقتاً قبلی نیز تأیید کننده این نتیجه‌گیری است و روابط ریاضی مستقیمی را بین میزان نمک جذب شده بوسیله لخته و زمان تماس لخته و نمک نشان می‌دهد (۴، ۹ و ۱۵). در این تجربه افزایش مربوط به جذب نمک، در حدود ۲ درصد می‌باشد در حالیکه افزایش درصدماده خشک پنیر نگهداری شده در ۱۷ درجه سانتیگراد، حدود ۶ درصد بوده است که این اختلاف به مسئله عدم آبگیری این لخته در این درجه حرارت مربوط می‌شود (۴، ۶، ۸، ۹، ۱۵ و ۱۹).

اندازه‌گیری وزن لخته‌ها در داخل حلب‌های نگهداری شده در دو درجه حرارت فوق تفاوت بسیار چشم‌گیری را نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده نشان داد که وزن کلی لخته‌های نگهداری شده در ۱۱ درجه سانتیگراد در پایان شصت روز نزدیک به ۱۰ درصد افزایش داشته است در حالیکه در نمونه‌های نگهداری شده در ۱۷ درجه سانتیگراد حدود ۱۳ درصد کاهش وزن مشاهده می‌شود. این تفاوت از یک طرف مربوط به درجه آبگیری میسل‌های کازئین در حرارت‌های مختلف و از طرف دیگر مرتبط با اثر درجه حرارت‌های بالا در افزایش دامنه هیدرولیز پروتئین‌ها، چربیها و خروج این ترکیبات از لخته می‌باشد (۴، ۹ و ۱۵).

نگهداری لخته در درجه حرارت‌های نامناسب موجب تغییراتی در نحوه رسیدن، کم و زیاد شدن وزن لخته و همچنین شدت و ضعف انتقال مواد از لخته به آب نمک پیرامون آن می‌شود. بنابراین بمنظور جلوگیری از افت وزنی و آبگیری بیش از حد و افزایش کیفیت پنیر، پیشنهاد می‌شود درجه حرارت دوره رسیدن بین ۱۱-۱۳ درجه سانتیگراد باشد. در این زمینه انجام آزمایشات بیشتر، در شرایطی که از نظر دما کاملاً تحت کنترل باشد، ضروری است. اما درجه حرارت‌های بیش از ۱۳ درجه سانتیگراد مطلقاً قابل توصیه

سپاسگزاری

می شود. ضمناً از همکاران عزیز سرکار خانم مهندس ناهید لطیفه و آقایان مهندس مسعود بهشتی و سیدفضل... موسوی که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند، کمال سپاس و امتنان را داریم.

بدینوسیله از مؤسسه تحقیقات دامپروی کشور بخاطر فراهم نمودن کلیه امکانات جهت اجرای این تحقیق صمیمانه سپاسگزاری

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱- ملک آسا، ک. (۱۳۷۲). صنایع تبدیلی و جنبی امور دام. معاونت امور دام. وزارت جهاد سازندگی.
- ۲- فقیهی فر، ج. (۱۳۷۰). بازار جهانی لبنیات، از سری انتشارات بازار جهانی کالاها. شماره ۱۴. مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی. واحد تحقیقات بازرگانی.
- 3- Abd El-Salam, M. H. et al. (1987) In: P.F. FOX (ed.) *Cheese: Chemistry Physics and Microbiology- Major Cheese Groups*, vol 2, Elsevier Applied Science, London, UK, P.277.
- 4- Alais, C. (1984) *Science du Lait*. Sep, Paris.
- 5- Amariglio, S. (1986) *Association Francaise de Normalisation (AFNOR). Controle de La qualite des produits Laitiers, Analyses physiques et chimiques*. 3 ed. Paris.
- 6- Boudier, J.F. Luquet F.M., *Dictionnaire Laitier*, 2^{en} ed., (1980) . *Technique et Documentation, Lavoisier, Paris*.
- 7- Caric, M. (1987) In: P.F. Fox (ed.) *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology - Major Cheese Groups*, vol. 2, Elsevier Applied Science, London, UK, P.257.
- 8- Chapman H.R. and Sharpe, M.E. (1990) In : P.K. Robinson (ed.) *Dairy Microbiology: The Microbiology of Milk Products*, vol. 2, Elsevier Applied Science, London, UK, P. 203.
- 9- Eck, A. (1987) *Le Fromage*, 2^e ed . Tec et Doc. Paris.
- 10- EL Sobe M. (1986), Acceleration of Cheese Ripening Recent Advances. *J. Food Protection*. 49, 395.
- 11- Helrich, K. (1990) *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15th ed., published by the AOAC, vol: 2, U.S.A
- 12- Jha, Y.K. and Singh, S. (1992). Effect of Higher Ripening Temperature on Flavour Development in Buffalo Cheddar Cheese with and without Cheese Cloth. *Indian J. Dairy Sci.* 45, 313.
- 13- Law, B.A. et al. (1982) Accelerated Cheese Ripening with Food Grade Proteinases. *J. Dairy Res.*, 49, 137.
- 14- Law, B.A. (1982) In : *Food Proteins*. Applied Science Publishers LTD, UK, P. 307.
- 15- Mansour, A., Alais, C. (1972) Etude du Salage et de l'affinage du Fromage en Saumure. I. Aspect Biochimique: Evolution de la Composition du Fromage et Rendement. *Le Lait*, N° 518.
- 16- Mansour, A. Alais, C. (1972) Etude du Salage et de l'affinage du fromage en Saumure. II. Evolution Chimique de la Saumure. *Le Lait*, N° 519-520.
- 17- Petterson, H.E. et al. (1975) Accelerated Cheese Ripening A method for Increasing the Number of Lactic Bacteria in Cheese without Deterimental Effects to the Cheesemaking Process and its Effects on the Cheese Ripening. *J. Dairy Res.*, 43, 97.
- 18- Tamime, A.Y. and Dalgleish, D.G. (1991) In : P.K. Robinson (ed.) *Feta and Related Cheese*. Ellis Horwood Limited, London, UK, P. 11.
- 19- Veisseyre, R. (1979) *Technologie du Lait 4e Tir Age La Maison Rustique*, Paris.

**The Effect of Temperature on Some of Physico - Chemical Properties
of Iranian White Brined Cheese during Ripening**

Z.AZARNIA , M.R.EHSANI , S.A.MIRHADI AND A.NAZARIAN

Animal Husbandry Research Institute(M.S.C.),Karaj-Iran, Associate Professor,

Department of Food Technology, College of Agriculture , University of

Tehran, Researcher of Animal Husbandry Research Institute,

Karaj-Iran AND Assistant of Animal Husbandry Research

Institute ,Karaj-Iran.

Accepted 14.Feb.1996

SUMMARY

Temperature effects were studied in this research. Two temperatures of 11°C and 17°C were considered and the changes in curd characteristics during ripening in 11% brine have been evaluated .The results showed that the samples kept at 17°C contained higher non-protein nitrogen (N.P.N) and soluble nitrogen (S.N.) as compared with that of the samples kept at 11°C

The changes in samples weight indicated 13 percent reduction in the weight of cheese ripened at 17°C and an increasing of 10 percent at 11°C. These weights changes were due to the protein hydration abilities at different temperatures.