

Değişik Seviyelerde Yağsız Soya Unu Katılan Taze ve Depolanmış Hamburgerlerin *C. Perfringens* ve Diğer Bazı Mikroorganizma Düzeyleri (*)

M. KAYA — H. YETİM — G. KOTANCILAR — H. Y. GÖKALP
Atatürk Üni. Zir. Fak. Gıda Bil. ve Tek. Anabilim Dalı, — ERZURUM

ÖZET

Bu çalışmada, değişik seviyelerde (% 0, 10, 20 ve 30) yağsız soya unu (YSU) ilavesinin buzdolabı sıcaklığında ($5 \pm 1^\circ\text{C}$) farklı süreler (0,3 ve 6 gün) depolanan hamburgerlerin *Clostridium perfringens* ve diğer bazı mikrobiyolojik özelliklerine olan etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak, hamburgerlerin *C. perfringens* sayısı üzerinde YSU, depolama süresi ve YSU X depolama süresi interaksiyonunun önemli etkisinin olmadığı tesbit edilmiştir ($P < 0.05$). Ayrıca YSU ilavesinin, depolama süresine bağlı olarak hamburgerlerin total aerobik bakteri (TAB), psikrofilik bakteri, koliform grubu bakteri ve maya - küf içeriklerinde çok önemli ($P < 0.01$) değişikliklere neden olduğu saptanmıştır. YSU ilavesi, depolamanın 3. gününden itibaren, çeşitli mikroorganizma sayılarının azalması bakımından genelde olumlu etkide bulunmuştur. Ancak, YSU ilavesi depolamanın 3. gününden sonra koliform grubu bakteri sayısının daha da hızlı artışına neden olmuştur.

C. PERFRINGENS AND SOME OTHER MICROORGANISMA NUMBERS OF HAMBURGERS WHICH DIFFERENT LEVEL OF DEFATTED SOY FLOUR ADDED AND STORED FOR DIFFERENT PERIOD.

SUMMARY : In this research work the effect of addition different level (0 %, 10 %, 20 % and 30 %) of defatted soy flour (DSF) and storage on the number of *Clostridium perfringens* and some other microorganisms was studied. As a result it was determined that DSF, storage period and the interaction of DSF X storage period were not affected significantly ($P < 0.05$) on the count of *C. perfringens*. The addition of DSF, depending with the storage period, caused the significant ($P <$

0.01) changes in the total aerobic bacteria (TAB), psychrophilic, coliform groups and yeast and mold counts of hamburgers. In general, DSF addition reduced the different groups of microorganisms after the 3 days of storage but increased the coliform count after the 3 days.

1. GİRİŞ

Bugün, dünyada soya tek başına bol miktarda tüketildiği gibi, özellikle yağı alındıktan sonra geriye kalan unu ve proteini değişik form ve şekillerde çeşitli ürünlere işlenerek de yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Genellikle, 1970'li yıllardan sonra soya proteininden «Et Analogları» yapımı ve çeşitli et ürünlerine belirli oranlarda ilavesi araştırmalarına hız verilmiş ve bunların pek çoğu bugün için pratiğe intikal ettirilmiş bulunmakta ve halen de araştırmalar yaygın bir şekilde devam etmektedir (Wolf, 1970; Robinson, 1972; Cassens ve ark., 1975; Miles ve ark., 1984).

Yağsız soya unu (YSU) ve tekstüre soya proteininin (TSP) et ürünlerine ilavesi konusundaki ilk araştırmalar; bu ürünlerin hamburger tipi ürünlere ve sosislere katımındaki fonksiyonları, katılma oranları ve tüketicinin bu ürünleri kabullenmesi üzerinde olmuştur (Wolf, 1970; Robinson, 1972).

Soya katkı et ürünlerinin mikrobiyolojik özellikleri üzerinde de çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Judge ve ark., 1974; Craven ve Mercuri, 1977; Bell ve Shelf, 1978). Bu araştırmalarda daha çok buzdolabı sıcaklığında depolanmış veya katkı et ürünlerinin total aerobik, psikrofilik ve koliform grubu bakteri içerikleri tesbit edilmiştir. Ayrıca soya ürünlerinin *Clostridium perfringens* bakterilerinin çoğalması üzerinde olan etkisi de yaygın bir şekilde araştırılmıştır (Busta ve Schroder, 1971; Schroder ve Busta, 1971; Kokocza ve Stevenson, 1976) Busta ve Schroder (1971), bazı soya ürünlerinin *C. perfringens*'in çoğalmasını bazılarının ise inhibe ettiğini bildirmişlerdir. Kokocza ve

(*) Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje No: 87/12, Erzurum) tarafından desteklenmiştir.

Stevenson (1976) ise *C. perfringens*'in çoğalması üzerine soya ürünlerinin etkisinin değişebilir olduğunu belirtmişlerdir.

Goepfert (1976), çiğ kıymaların sanitasyon ölçüsünü, total aerobik ve koliform grubu bakteri sayılarının yansıtabileceğini ve mikrobiyolojik kalite için bunların bir ölçü olabileceğini ileri sürmüştür. Judge ve ark. (1974), % 16 ve 24 oranlarında hidratize YSU ve konsantre soya proteini kullanarak ürettikleri hamburgerler üzerinde yaptıkları araştırmalarda; soya kullanımının, total aerobik bakteri (TAB) sayısını (32°C'de 48 saat) çok önemli derecede artırdığını, ancak 4°C'de 7 gün depolama sonunda hamburgerlerin TAB sayısındaki farklılıkların önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Tekstüre soya proteini (TSP) katkılı hamburger ve kıymalar üzerinde yapılan araştırmalarda; TAB ve Psikrofilik bakteri sayılarının TSP seviyesine paralel olarak yükseldiği, koliform grubu bakterilerin TSP katkılı örneklerde daha iyi geliştiği, ancak, TSP seviyesine bağlı artışın istatistik olarak önemli olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, buzdolabı sıcaklığında depolanan TSP katkılı ve katkısız örneklerin TAB sayısı ile koliform grubu bakteri sayısının depolama süresi uzadıkça önemli derecede arttığı da belirlenmiştir (Craven ve Mercuri, 1977; Seideman ve ark., 1977; Keeton ve Melton, 1978).

Dünyada soya katkılı et ürünlerinin mikrobiyolojik özellikleri üzerinde çok sayıda araştırma yapılmasına karşın, yurdumuzda bu konuda yapılan araştırma sayısı ve kapsamı oldukça sınırlıdır. Yalnız, Yıldırım ve ark., (1977), YSU katkılı sosislerin total jerm sayısını saptadıklarını bildirmektedirler.

Bu çalışmada, ülkemizde soya fasülyesi işleyen bir yağ fabrikasının yan ürünü olan ve üzerinde ileri derecede pek bir teknolojik işlem uygulanmayan YSU'nun taze ve depolanmış hamburgerlerin bazı mikrobiyolojik özelliklerine etkisi araştırılmış, sonuçlar istatistik olarak değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan kıyma, Et ve Balık Kurumu (EBK) Erzurum Et Kombinasyonundan, yağ-

sız soya unu (YSU) Adana'daki Paksoy firmasından, baharatlar, tuz ve kuru soğan ise Erzurum piyasasından temin edilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Denemenin Düzenlenmesi

Bu araştırma, tam şansa bağlı deneme planında faktöriyel düzenleme esas alınarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede, değişik katılma seviyeleri (% 0, 10, 20 ve 30) ve $5 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 3 farklı depolama süresi (0, 3 ve 6 gün) faktör olarak ele alınıp, denenmiştir.

2.2.2. Hamburgerlerin Hazırlanması

Hamburgerlerin yapımında; % 90 kıyma (% 19 - 20 yağlı), % 7 rendelenmiş soğan, % 2 tuz, % 0.5 kırmızıbiber (orta acılılıkta) ve % 0.5 karabiberden oluşan reçete kullanılmış ve bu reçete kontrol olarak değerlendirilmiştir. Yağsız soya unu (YSU) katkılı hamburgerlerin hazırlanmasında ise, etin % 10, 20 ve % 30'u yerine hidratize YSU kullanılmıştır. Hidratize işlemi 1:2,5 (YSU: Soğuk çeşme suyu) oranında yapılmıştır.

Hamburgerlerin yapımına geçmeden önce, istenmeyen soya aromasını minimuma indirmek için bazı ön işlemler uygulanmıştır (Kaya, 1987). Bu işlemlerden sonra hazırlanan karışımlardan petri kutuları kullanılarak yaklaşık 1 cm kalınlıkta 85 g civarında hamburgerler elde yapılmıştır. Hamburgerlerin yapımı sırasında hijyenik kurallara azami dikkat edilmiştir. Hamburgerlerin bir kısmı taze olarak analizlere tabi tutulmuştur. Diğer hamburgerler ise, her bir formülasyona ait hamburgerler ayrı bir kutuda olacak şekilde, aralarına yüzeyleri vakslı özel kasap kâğıtları konulup üst üste dört sıra halinde karton kutulara yerleştirilerek $5 \pm 1^\circ\text{C}$ 'lik buzdolabı şartlarında depolanmıştır.

2.2.3. Mikrobiyolojik Analizler

Her bir muamele kombinasyonuna ait hamburgerlerde, steril alüminyum foil üzerinde 25'er gram tartılarak, Waring Blender'in özel steril kavanozlarına aktarılmıştır. Örnekler üzerine, homojenizasyon ve ilk dilüsyonlar için 225'er ml steril peptonlu su (1 g pepton 1000 ml saf su) ilave edilerek, düşük devirde (3000 rpm) 1 dakika homojenize edilmiştir. Daha sonra bu dilüsyonlardan steril serum fizyolo-

jik (% 0.85) ile diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır (Speck, 1976).

Clostridium perfringens bakterilerinin sayımı için Sulfite - Polymyxin - Sulfadiazine (SPS) Agar kullanılmıştır. Petri kutuları 35-37°C'de 24 saat % 90 N₂ ve % 10 CO₂ gaz karışımı altında anaerobik şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucunda oluşan siyah koloniler sayılmış ve bu siyah kolonilerden toplam sayıyı temsil edecek kadar tipik koloniler seçilerek doğrulama testlerine tabi tutulmuştur (Thatcher ve Clark, 1973). Doğrulama testleri neticesinde; nitrati redükte eden, laktozdan asit ve gaz oluşturan, jelatini hidrolize eden ve spor oluşturan hareketsiz suşlar **C. perfringens** olarak tanımlanmıştır (Thatcher ve Clark, 1973; Speck, 1976). Gramdaki **C. perfringens** sayısı; doğrulama testleri neticesinde saptanan suş sayısının, toplam siyah koloni sayısı ve dilüsyon oranı ile çarpımının, doğrulama testlerine alınan tipik koloni sayısına bölünmesi sonucunda bulunmuştur.

Total aerobik bakteri (TAB) sayımı için Plate Count Agar (PCA) kullanılmış (Speck, 1976; Duitschaever ve ark., 1977) ve parelli petri kutuları 25°C'de 72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucunda 30 - 300 arasında koloni ihtiva eden petri kutuları sayılarak TAB sayısı belirlenmiştir. (Goepfert ve Kim, 1975). Psikrofilik bakteri sayımı için de, aynı besi ortamı kullanılmış ancak petri kutuları 7°C'da 10 gün inkübe edilmiştir (Duitschaever ve ark., 1973; Speck, 1976).

Koliform grubu bakterilerinin sayımında, besi ortamı olarak Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmıştır. Petri kutuları 35°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra oluşan koyu kırmızı koloniler koliform grubu bakteriler olarak değerlendirilip sayılmıştır (Craven ve Mercuri, 1977; Leistner ve ark., 1978; Mercuri ve Cox, 1979).

Maya ve küf sayımı için % 10'luk tartarik asit ile pH'sı 3.5'e düşürülmüş Potato Dekstrose Agar (PDA) kullanılmıştır. Ekimi yapılan petri kutuları 25°C'de 5 gün inkübe edilerek toplam maya ve küf sayısı tesbit edilmiştir (Speck, 1976).

2.2.4. İstatistik Analizler

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin log₁₀ değerleri, Atatürk Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezinde paket program kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma test yöntemiyle karşılaştırılmıştır (Steel ve Torrie, 1960). Ayrıca faktörler arasında önemli bulunan etkileşimlerin grafikleri çizilerek tartışılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda, değişik YSU seviyelerine ve farklı depolama sürelerine göre her bir mikroorganizma grubuna ait logaritmik ortalamalar Tablo 1'de verilmiştir.

3.1. Clostridium Perfringens Sayısı

Hamburger örneklerinin **C. perfringens** örneklerinin değişik YSU seviyelerine ve farklı depolama sürelerine göre değişimi Tablo 1'de verilmiştir. **C. perfringens** sayısının log değeri % 10, % 20 ve % 30 oranlarında YSU içeren taze hamburgerlerde sırasıyla 2.07, 1.35 ve 0.84 kontrol grubu taze hamburgerlerde ise 2.32 olarak saptanmıştır.

Tablo 1'den de anlaşıldığı gibi, depolamanın 3. gününe kadar kontrol grubu ile % 10 YSU katkılı hamburgerlerin log değerlerinde azalma, % 20 ve % 30 YSU katkılı hamburgerlerin log değerlerinde ise artma olmuştur. Fakat depolamanın 3. gününde % 10 YSU katkılı örnekler hariç, diğerleri, yani yüksek oranda YSU katkılı örnekler kontrol grubundan yine de daha düşük log değerleri vermiştir. Bu durum % 20 ve % 30 YSU katkılı taze hamburgerlerin log değerlerinin düşük olmasından ileri gelmektedir. Depolamanın 3. gününden sonra ise tüm örneklerin log değerleri azalmış, ancak, 6. günde YSU katkılı örnekler kontrol grubuna nazaran oldukça düşük log değerleri vermiştir.

C. perfringens sayılarının böyle farklı olmasına karşın, yapılan varyans analizi sonucunda; YSU, depolama süresi ve YSU X depolama süresi etkileşiminin önemli (P < 0.05) bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Tablo 1. Değişik YSU Seviyelerine ve Farklı Depolama Sürelerine Göre Hamburger Örneklerinde Saptanan Mikroorganizma Düzeylerine Ait Log₁₀ Değerleri Ortalaması

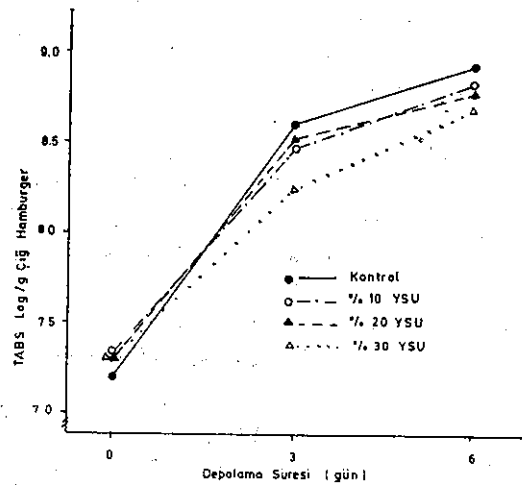
YSU %	Depolama Süresi (gün)	Clostridium		Psikrofilik Bakteri Sayısı (Log/g)	Koliform Bakteri Sayısı (Log/g)	Maya ve Küf Sayısı (Log/g)
		perfringens Sayısı (Log/g)	TAB Sayısı (Log/g)			
0	0	2.380	7.195	7.625	4.050	3.440
	3	1.830	8.605	8.655	5.855	4.755
	6	1.590	8.915	8.835	6.015	5.140
10	0	2.070	7.325	7.340	4.580	3.385
	3	1.980	8.470	8.515	5.265	4.280
	6	0.890	8.830	8.740	6.230	4.775
20	0	1.350	7.295	7.435	4.575	3.330
	3	1.700	8.530	8.505	6.215	4.680
	6	0.890	8.785	8.795	6.610	5.060
30	0	0.840	7.305	7.445	4.320	3.465
	3	1.750	8.250	8.380	5.660	4.620
	6	0.970	8.690	8.895	6.155	4.730

Diğer taraftan soya katkılı et loafları üzerinde çalışan Schroder ve Busta'da (1971), *C. perfringens* sayısı üzerinde soyanın önemli bir etkisinin olmadığını tesbit etmişlerdir. Ayrıca, Emswiler ve ark. (1976) taze ve -1.7°C 'de 3 - 18 gün depolanmış kıymalar üzerinde yaptıkları çalışmada, depolama süresince kıymaların *C. perfringens* sayılarında önemli bir değişim olmadığını belirtmişlerdir ki bu sonuçlar, hazırdaki araştırma sonuçları ile benzerlik arz etmektedir.

3.2. Total Aerobik Bakteri Sayısı

Hamburgerlerin total aerobik bakteri (TAB) sayısına ait varyans analiz sonuçları; YSU'nun ve depolama süresinin çok önemli ($P < 0.01$) etkiye sahip olduğunu göstermiştir. YSU seviyelerine ait logaritmik ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre, kontrol grubu ile % 10 ve % 20 YSU katkılı örnekler arasındaki farklılıklar önemli olmamış, fakat % 30 YSU katkı düzeyi diğerlerinden önemli ($P < 0.05$) ölçüde düşük TAB sayısı vermiştir. Ayrıca depolama süresi uzadıkça hamburgerlerin TAB sayısı çok önemli ($P < 0.01$) derecede bir artış göstermiş, taze hamburgerlerde 7.28 olarak saptanan log de-

ğeri, 6 gün depolanan örneklerde 8.80'e yükselmiştir (Tablo 1). TAB ile ilgili olarak, Craven ve Mercuri (1977), depolama süresi uzadıkça TAB sayısının (21°C 'de 72 saat) çok önemli ($P < 0.01$) derecede yükseldiğini saptamışlardır ki, bu sonuç bizim bulgularımız ile uyumluluk göstermektedir.



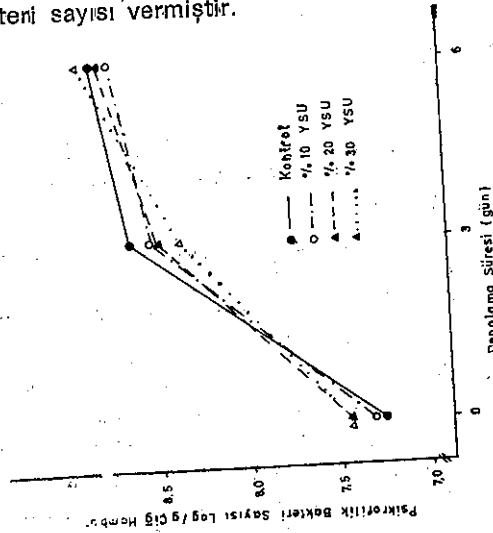
Şekil 1. Hamburgerlerin TAB sayısı üzerine YSU X Depolama süresi etkisinin etkisi.

Hamburgerlerin TAB sayısı üzerinde çok önemli ($P < 0.01$) etkiye sahip olan YSU X depolama süresi interaksyonu Şekil 1'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi taze hamburgerlerde, YSU katkıları daha yüksek ortalama değerler vermiştir. Ancak depolamanın 3. ve 6. gününde kontrol grubu hamburgerlerin TAB sayısı ortalamaları YSU katkılarından daha yüksek bulunmuştur.

3.3. Psikrofilik Bakteri Sayısı

Hamburger örneklerinin psikrofilik bakteri sayısı üzerinde YSU'nun önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır ($P < 0.05$). Ancak, psikrofilik bakteri sayısı üzerinde depolama süresinin çok önemli ($P < 0.01$) etkisinin olduğu tesbit edilmiştir. En yüksek psikrofilik bakteri sayısını 6 gün depolanan hamburger örnekleri verirken, en düşük psikrofilik bakteri sayısını taze hamburgerler vermiştir (Tablo 1).

Psikrofilik bakteri sayısı üzerinde çok önemli ($P < 0.01$) etkisinin olduğu saptanan YSU X depolama süresi interaksyonu Şekil 2'de görülmektedir. Buna göre, psikrofilik bakteri sayısının seyri, TAB sayısına benzer bir durum göstermiş, ancak depolamanın 6. gününden % 30 YSU katkıları daha yüksek psikrofilik bakteri sayısı vermiştir.



Şekil 2. Hamburgerlerin psikrofilik bakteri sayısı üzerine YSU X Depolama süresi interaksyonunun etkisi.

3.4. Koliform Grubu Bakteri Sayısı

Koliform grubu bakteri sayısı üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları; YSU, depolama

süresi ve YSU X depolama süresi interaksyonunun çok önemli ($P < 0.01$) etkide bulunduğunu göstermiştir. YSU katkılı hamburgerler, kontrol grubu hamburgerlere kıyasla daha yüksek koliform grubu bakteri sayısı vermiştir. Ancak, % 20 YSU katkılı örnekler ile kontrol grubu örnekler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemli ($P < 0.05$) olmuştur. Elde edilen bulgular, Craven ve Mercuri (1977) ile Keeton ve Melton'un (1978) belirttikleri sonuçlara uygunluk göstermektedir. Taze ve depolanan hamburger örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları arasındaki farklılıklar, depolama süresi uzadıkça koliform grubu bakterinin arttığını göstermektedir (Şekil 1). Depolama süresince koliform grubu bakteri sayısının arttığı; diğer araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (Craven ve Mercuri, 1977; Keeton ve Melton, 1978).

Koliform grubu bakteri sayısı üzerinde çok önemli ($P < 0.01$) etkisinin olduğu belirlenen YSU X depolama süresi interaksyonu Şekil 3'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi, koliform grubu bakteri sayısı, depolamanın 3. gününe kadar kontrol grubu hamburgerlerde, 3. günden sonra ise YSU katkılı hamburgerlerde daha hızlı bir artış göstermiştir.

3.5. Maya ve Küf Sayısı

Hamburger örneklerinin maya ve küf sayısı üzerinde YSU, depolama süresi ve YSU X depolama süresi interaksyonunun çok önemli ($P < 0.01$) etkisinin olduğu saptanmıştır. Kontrol grubu örneklerin maya ve küf sayısı, YSU katkılarından daha yüksek çıkmış, fakat kontrol grubu örnekleri ile % 20 YSU katkıları arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır ($P < 0.05$).

Örneklerin, maya ve küf sayısı depolama süresine bağlı olarak çok önemli ($P < 0.01$) derecede artış göstermiştir (Tablo 1). Çok önemli ($P < 0.01$) bulunan YSU X depolama süresi interaksyonu Şekil 3'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, depolamanın 3. ve 6. gününde kontrol grubu örnekler YSU katkılı örneklerden daha yüksek maya ve küf sayısı vermiştir.

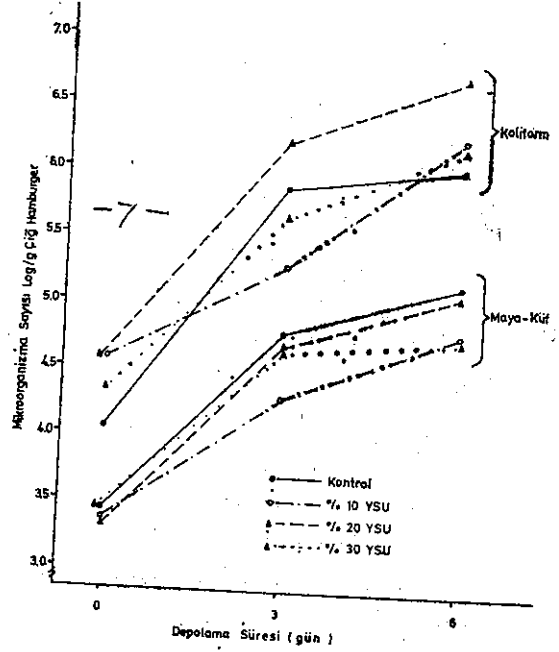
4. SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen bulgulardan, aşağıda maddeler halinde verilen genel sonuçların çıkarılması mümkündür :

1. YSU ilavesi, taze hamburgerlerde **C. perfringens** sayısının düşmesine neden olmuştur. Ayrıca depolamanın 6. gününde YSU katkılı hamburgerler kontrol grubu hamburgerlerden daha düşük sayı vermiştir. Ancak, bu sonuçlar istatistikî ($P < 0.05$) bakımdan önemli bulunmamıştır.

2. YSU ilavesi, depolamanın 3. gününden itibaren çeşitli mikroorganizma sayılarının azalması bakımından genelde olumlu etkiye bulunmuştur. Ancak, YSU ilavesi, depolamanın 3. gününden sonra koliform grubu bakteri sayısının daha da hızlı artışına neden olmuştur.

3. Depolama süresince, hem YSU katkılı hem de kontrol grubu hamburgerlerin **C. perfringens** hariç diğer mikroorganizma sayılarının çok hızlı bir artış gösterdiği saptanmıştır. Bu nedenle, depolanmış hamburgerlerin tüketimden önce pişirilmesi ve tüketilmesi konusunda daha dikkatli davranmalıdır.



Şekil 3. Hamburgerlerin koliform grubu bakteri ve maya-küf sayısı üzerine YSU X Depolama süresi interaksiyonunun etkisi.

KAYNAKLAR

- Bell, W.N. and Shelf, L.A. 1978. Availability and Microbial Stability of Retail Beef-Soy Blends. J. Food Sci. 43: 315.
- Busta, F.F. and Schroder, D.J. 1971. Effect of Soy Proteins on the Growth of *Clostridium perfringens*. Appl. Microbiol. 22: 177.
- Cassens, R.C., Terrel, R.N. and Couch, C. 1975. The Effect of Textured Soy Flour Particles on the Microscopic Morphology of Frankfurters. J. Food Sci. 40: 1097.
- Craven, S.E. and Mercuri, A.J. 1977. Total Aerobic and Coliform Counts in Beef-Soy and Chicken-Soy Patties During Refrigerated Storage. J. Food Prot. 40: 112.
- Duitschaever, C.L., Arnott, D.F. and Bullock, D.H. 1973. Bacteriological Quality of Raw Refrigerated Ground Beef. J. Milk Food Technol. 36: 375.
- Duitschaever, C.L., Bullock, D.H. and Arnott, D.R. 1977. Bacteriological Evaluation of Retail Ground Beef, Frozen Beef Patties, and Cooked Hamburger. J. Food Prot. 40: 378.
- Emswiler, B.S., Pierson, J.C. and Kotula, A.W. 1976. Bacteriological Quality and Shelf-Life of Ground Beef. Appl. Environ. Microbiol. 31: 826.
- Goepfert, J.M. and Kim, H.U. 1975. Behavior of Selected Food-Borne Pathogens in Raw Ground Beef. J. Milk Food Technol. 38: 449.
- Goepfert, J.M. 1976. The Aerobic Plate Count, Coliform and *Escherichia coli* Content of Raw Ground Beef at the Retail Level. J. Milk Food Technol. 39: 175.
- Judge, M.D., Haugh C.G., Zachariah, G.L., Parmelee, C.E. and Pyle, R.L. 1974. Soya Additives in Beef Patties. J. Food Sci. 39: 137.
- Kaya, M. 1987. «Yağsız Soya Ununun Hamburger Tipi Et Ürünlerine Katılabilirliği

- kânları Üzerine Araştırmalar.» Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Erzurum.
12. Keeton, J.T. and Melton, C.C. 1978. Factors Associated with Microbial Growth in Ground Beef Extended with Varying Levels of Textured Soy Protein. *J. Food Sci.* 43: 1125.
 13. Kokoczkka, P.J. and Stevenson, K.E. 1976. Effect of Cottonseed and Soy Products on the Growth of *Clostridium perfringens*. *J. Food Sci.* 41: 1360.
 14. Leistner, L., Hechelmann, H. und Bem, Z. 1978. Microbiologische Routine Untersuchung van Fleischerzeugnissen im Herstellerbetrieb. *Fleischwirtschaft.* 78: 1279.
 15. Mercuri, A.J. and Cox, N.A. 1979. Coliforms and Enterobacteriaceae Isolates From Selected Foods. *J. Food Prot.* 42: 712.
 16. Miles, C.W., Ziyad, J., Bodwell, C.E. and Steele, P.D. 1984. True and Apparent Retention of Nutrients in Hamburger Patties Made from Beef or Beef Extended with True Different Soy Proteins. *J. Food Sci.* 49: 1167.
 17. Robinson, R.F. 1972. What is the Future of Textured Protein Products? *Food Technol.* 26: 59.
 18. Schroder, D.J. and Busta, F.F. 1971. Growth of *Clostridium perfringens* in Meat Loaf with and without Added Soybean Protein. *J. Milk Food Technol.* 34: 215.
 19. Seideman, S.C., Smith, G.C. and Carpenter, Z.L. 1977. Addition of Textured Soy Protein and Mechanically Deboned Beef to Ground Beef Formulations. *J. Food Sci.* 42: 197.
 20. Speck, M.L. 1976. «Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.» American Public Health Association, Inc. 1015. Eighteenth Street NW, Washington' D.C., USA.
 21. Steel, G.D. and Torrie, J.H. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw - Hill Co. New York, USA.
 22. Thatcher, F.S. and Clark, D.S. 1973. «Microorganisms in Foods.» University of Toronto Press, Toronto, Canada.
 23. Wolf, W.J. 1970. Soybean Proteins; Their Functions, Chemical and Physical Properties. *J. Agric. Food Chem.* 18: 969.
 24. Yıldırım, Y., Yurtyeri, A. ve Yücel, A. 1977. Soya Unlu Sosis Üretimi. *Vet. Hek. Derg.* 47: 25.