S Ü Fen Ed Fak Fen Derg Sayı 26 (2005) 43- 50, KONYA

Topolojik Uzaylarda Süreklilik Çeşitleri Üzerine*

Kemal USLU[1], Şaziye YÜKSEL

Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü Kampüs-Konya

Özet: Bu derlemede; (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, öncelikle süreklilik, *w.c.*, *w*.c.*, *a.c.H.* süreklilik ve *a.c.S.* süreklilik tanımları ve bu süreklilik çeşitleri arasındaki bağlantılar incelenmiştir. Daha sonra Baire uzayları üzerine Frolik Z. ve Çiçek M. tarafından elde edilen sonuçlar incelenerek yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Topolojik Uzaylar, Topolojik Uzaylarda Genelleştirilmiş Süreklilik, Baire Uzayları

On The Types of Continuity in the Topological Spaces

Abstract: In this review; firstly the definitions of continuity, *w.c.*, *w*.c.*, *a.c.H.* continuity and *a.c.S.* continuity and the relations among the types of continuity were investigated, where (X,τ), (Y,φ) are the topological spaces and $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ is any function. Then the results obtained by Frolik Z. and Çiçek M. about Baire spaces were investigated and interpreted.

Key words: Topological Spaces, Generalized Continuity in Topological Spaces, Baire Spaces**.**

1. Giriş

Bu bölümde öncelikle özet kısmında belirtmiş olduğumuz süreklilik çeşitlerinin tanımları ve bunlar arasındaki geçişlerle ilgili teorem ve sonuçları verip bu sonuçları değerlendireceğiz.

Şimdi (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, *f* fonksiyonunun süreklilik tanımını verelim.

Tanım 1.1. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, $f(x)$ noktasını kapsayan her $V\subset Y$ açık alt kümesi için, $f(U)\subset V$ olacak şekilde x noktasını kapsayan bir $U\subset X$ açık kümesi varsa $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonuna $x\in X$ noktasında süreklidir denir [6].

Şimdi de Levine N. tarafından tanımlanmış olan zayıf süreklilik çeşitleri *w.c.* *w*.c.* tanımlarını verelim.

---

* Bu çalışma Y.Lisans Tezinden yapılmıştır.

[1] E-mail: kuslu@selcuk.edu.tr

Tanım 1.2. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, *f*(*x*) noktasını kapsayan her $V\subset Y$ açık alt kümesi için, $f(U)\subset \overline{V}$ olacak şekilde *x* noktasını kapsayan bir $U\subset X$ açık kümesi varsa $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonuna $x\in X$ noktasında *w.c*. dir denir [1].

Yukarıda verilen tanımlardan da kolayca görüleceği gibi sürekli olan her fonksiyonun *w.c*. olduğu açıktır. Fakat *w.c*. olan bir fonksiyon sürekli olmayabilir.

Tanım 1.3. Eğer herhangi bir topolojik uzayın kapalı bir alt kümesi ile bu kümeye ait olmayan bir *x* noktası verildiğinde, kapalı küme ile *x* noktasının ayrık birer komşulukları varsa bu takdirde uzaya düzenli (regüler) uzay denir [1].

Teorem 1.1. (Y,φ) topolojik uzayı regüler uzay olmak üzere, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonunun *w.c*. olması için $\Leftrightarrow$ *f* fonksiyonunun sürekli olmasıdır [1].

Tanım 1.4. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, her $V\subset Y$ açık alt kümesi için, $f^{-1}(V^s)$ kümesi *X* uzayında kapalı oluyorsa *f* fonksiyonuna *w*.c*. dir denir [1].

w.c. ve *w*.c*. tanımlarından da açıkça görüleceği gibi, *w.c*. olan bir fonksiyon *w*.c*., *w*.c*. olan bir fonksiyon da *w.c*. değildir. Şimdi bir fonksiyonun sürekliliği ile *w.c*. ve *w*.c*. arasındaki ilişkiyi veren teoremi verelim.

Teorem 1.2. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, *f* fonksiyonunun sürekli olması için $\Leftrightarrow$ *f* 'nin hem *w.c*. hem de *w*.c*. olmasıdır [1].

Tanım 1.5. (X,τ) topolojik uzayı verilsin. Eğer $A\subset X$ alt kümesi kendi kapanışının içine eşit oluyorsa, *A* alt kümesine düzenli (regüler) açık küme denir [2].

Tanım 1.6. (X,τ) topolojik uzayı verilsin. Eğer $B\subset X$ alt kümesi kendi içinin kapanışına eşit oluyorsa, *B* alt kümesine düzenli (regüler) kapalı küme denir [2].

Şimdi de Singal M. K., Singal A. R. ve Husain T. tarafından tanımlanmış olan hemen hemen süreklilik tanımlarını ele alalım.

Tanım 1.7. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, *f*(*x*) noktasının her $V\subset Y$ komşuluğuna karşılık, $f(U)\subset \overset{0}{\overline{V}}$ olacak şekilde *x* noktasını kapsayan bir $U\subset X$ komşuluğu varsa, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonuna $x\in X$ noktasında *a.c.S.* süreklidir denir [2].

Tanım 1.8. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, *f*(*x*) noktasını kapsayan her $V\subset Y$ açık alt kümesi için $\left[f^{-1}(V)\right]^{-}$, *x* noktasının bir komşuluğu oluyorsa $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonuna $x\in X$ noktasında *a.c.H.* süreklidir denir [2].

Yukarıdaki iki tanımdan da görüleceği üzere, sürekli bir fonksiyon hem *a.c.S.* sürekli hem de *a.c.H.* süreklidir. Fakat *a.c.S.* veya *a.c.H.* sürekli olan bir fonksiyon sürekli olmayabilir.

Tanım 1.9. (X,τ), topolojik uzayı verilsin. Bu uzayın düzenli (regüler) açık alt kümeleri bir topoloji tabanı oluşturuyorsa, bu takdirde uzaya yarı düzenli uzay denir [5].

Tanım 1.10. (X,τ), topolojik uzayı verilsin. Eğer $x \in X$ noktasını kapsamayan, uzayın düzenli kapalı her *A* alt kümesi için, *x* noktasının ve *A* kümesinin ayrık birer komşulukları varsa o takdirde *X* uzayına hemen hemen düzenli uzay denir [5].

Yukarıdaki tanımlardan düzenli bir uzayın hem yarı düzenli hem de hemen hemen düzenli olduğu açıktır. Fakat yarı düzenli veya hemen hemen düzenli olan bir uzayın düzenli olması gerekmez. Bununla birlikte hemen hemen düzenli olan bir uzay aynı zamanda yarı düzenli ise düzenlidir.

Teorem 1.3. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon ve *Y* uzayı yarı düzenli bir uzay olsun. Bu durumda *f* fonksiyonunun sürekli olması için $\Leftrightarrow$ *f* fonksiyonunun *a.c.S.* sürekli olmasıdır [5].

a.c.S. sürekli olan bir fonksiyon *w.c.*dir, fakat *w.c.* olan bir fonksiyonun *a.c.S.* sürekli olması gerekmez.

Teorem 1.4. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon ve *Y* uzayı hemen hemen düzenli bir uzay olsun. Bu durumda *f* fonksiyonunun *a.c.S.* sürekli olması için $\Leftrightarrow$ *f* fonksiyonunun *w.c.* olmasıdır [5].

Sonuç 1.1. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon ve *Y* uzayı düzenli bir uzay olsun. Bu durumda *f* fonksiyonunun sürekli olması için $\Leftrightarrow$ *f* fonksiyonunun *w.c.* olmasıdır [5].

Teorem 1.5. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu açık ve *w.c.* bir fonksiyon ise *f* fonksiyonu *a.c.S.* süreklidir [2].

Sonuç 1.2. $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ açık fonksiyonunun *a.c.S.* sürekli olması için $\Leftrightarrow$ *f* fonksiyonunun *w.c.* olmasıdır [2].

a.c.S. sürekli olan bir fonksiyonun *a.c.H.* sürekli olmadığı ve bu sürekliliklerin birbirlerinden bağımsız oldukları açıktır. Fakat bu iki süreklilik çeşidi arasındaki bağlantı [4] de aşağıdaki teoremle elde edilmiştir.

Teorem 1.6. $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu *a.c.S.* sürekli ve açık ise bu takdirde *f* fonksiyonu *a.c.H.* süreklidir [4].

Teorem 1.7. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu *a.c.H.* sürekli ve her açık $V\subset Y$ alt kümesi için, $\left[f^{-1}(V)\right]^{-}\subset f^{-1}(\bar{V})$ ise bu takdirde *f* fonksiyonuna *w.c.* dir [3].

Sürekli olan bir fonksiyonun *a.c.H.* sürekli olduğu açıktır. Fakat $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu *a.c.H.* sürekli olduğunda sürekli olmayabilir. Bu iki süreklilik çeşidi arasındaki geçişi sağlayabilmek için, Long P.E. fonksiyonun üzerine, tanım ve değer uzaylarına ve fonksiyonun grafiği üzerine bazı şartlar eklemiştir. Bu ilişkiyi vermeden önce kapalı grafikli fonksiyonlar hakkında bazı tanım ve teoremler verelim.

Tanım 1.11. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu verilsin. $G(f)=\{(x,y), y=f(x), x\in X\}\subset X\times Y$ alt kümesine *f* fonksiyonunun grafiği denir [7].

Tanım 1.12. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. Her *x*, *y* $\in X$ ($x\neq y$) için bu noktaların her birinin diğerini içermeyen bir komşuluğu varsa (X,τ) uzayına *T*1 uzayı ya da Frechet uzayı denir [6].

Tanım 1.13. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. Her *x*, *y* $\in X$ ($x \neq y$) için $U \cap V = \phi$ olacak şekilde $U \in V_{(x)}$ ve $V \in V_{(y)}$ varsa (X,τ) uzayına *T*2 uzayı ya da Haussdorf uzayı denir [6].

Tanım 1.14. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. Her $x \in X$ noktasının sayılabilir bir komşuluk tabanı varsa *X* uzayına I. Sayılabilir uzay denir [6].

Tanım 1.15. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. Eğer *X* kümesinin her açık örtüsünün sonlu bir alt örtüsü varsa *X* uzayına kompakt uzay denir [6].

Tanım 1.16. (X,τ) uzayının sayılabilir her açık örtüsünün sonlu bir alt örtüsü varsa *X* uzayına sayılabilir kompakt uzay denir [6].

Her kompakt uzayın sayılabilir kompakt olduğu açıktır. Fakat bunun tersi genellikle doğru değildir.

Tanım 1.17. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. Her $x \in X$ noktası, *X* uzayında kompakt bir komşuluğa sahip ise *X* uzayına lokal kompakt uzay denir [6].

Tanım 1.18. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar olmak üzere $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ örten fonksiyonu verilsin. Eğer her $A \subset X$ kapalı alt kümesi için $f(A) \subset Y$ alt kümesi, *Y* deki topolojiye göre kapalı ise *f* fonksiyonuna tam kapalı denir [3].

Bu tanımdan açıkça görüleceği gibi her tam kapalı dönüşüm kapalı olup bunun tersi genellikle doğru değildir. Şimdi süreklilikle *a.c.H.*sürekliliği arasındaki ilişkiyi veren teoremleri görelim.

Teorem 1.8. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar olmak üzere $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu örten, *a.c.H.* sürekli ve tam kapalı olsun. Bu durumda eğer *f*'nin grafiği kapalı ve *Y* uzayı kompakt ve *T*2 ise *f* fonksiyonu süreklidir [7].

Teorem 1.9. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar olmak üzere, $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu *a.c.H.* sürekli ve *Y* uzayı lokal kompakt olsun. Eğer *Y* uzayı regüler ya da *T*2 ve *G*(*f*) kapalı ise *f* fonksiyonu süreklidir [7].

Sonuç 1.3. $f: IR \to IR$ fonksiyonu *a.c.H.* sürekli olsun. Eğer *G*(*f*) kapalı ise *f* fonksiyonu süreklidir [7].

Tanım 1.18. (X,τ) topolojik uzayı ve herhangi $A, B \subset X$ alt kümesi verilsin. Eğer $\bar{A} \cap B \neq \phi$ veya $A \cap \bar{B} \neq \phi$ ise *A* ve *B* kümelerine bağlantılı iki küme denir. Eğer $\bar{A} \cap B = \phi$ veya $A \cap \bar{B} = \phi$ ise *A* ve *B* kümelerine bağlantılı olmayan iki küme denir [6].

Tanım 1.19. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. *X* uzayı, bağlantılı ve boş olmayan iki alt kümenin birleşimine eşit ise *X* uzayına bağlantılı olmayan uzay veya bağlantısız uzay denir. Eğer *X* uzayı, her biri boş olmayan bağlantılı iki kümenin birleşimine eşit ise (X,τ) uzayına bağlantılı uzay denir [6].

Tanım 1.20. (X,τ) bir topolojik uzay olsun. Eğer her $x \in X$ noktasının, *X* uzayında bağlantılı kümelerden oluşan bir komşuluk tabanı varsa *X* uzayına lokal bağlantılı uzay denir [6].

Teorem 1.10. (X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar olmak üzere, $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonu *a.c.H.* sürekli ve *Y* uzayı regüler ve lokal bağlantılı olsun. Eğer her $C\subset Y$ bağlantılı alt kümesi için $\left[f^{-1}(C)\right]^{-}\subset f^{-1}(\overline{C})$ ise *f fonksiyonu* süreklidir [7].

2. Ana Sonuçlar

Bu bölümde, 1967 yılında Frolik Z. tarafından yapılan çalışma ele alınmış ve (X,τ) topolojik uzayı Baire uzayı olduğunda (Y,φ) topolojik uzayının hangi şartlarda Baire uzayı olduğu incelenmiştir. Bununla birlikte 1991 yılında Çiçek M. tarafından yapılan çalışma da ele alınmış ve bu çalışmada ise (Y,φ) topolojik uzayı Baire uzayı olduğunda hangi şartlarda (X,τ) topolojik uzayının da Baire uzayı olduğu incelenmiştir. Şimdi Frolik Z. tarafından yapılan çalışmayı ele almadan önce bazı tanımlar verelim.

Tanım 2.1. $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonu veriliyor. Her açık $\phi\neq V\subset Y$ alt kümesi için $f^{-1}(V)\neq\phi$ ve $\left[f^{-1}(V)\right]^{0}\neq\phi$ ise $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonuna feebly sürekli (fb-sürekli) denir. Ayrıca her açık $\phi\neq U\subset X$ alt kümesi için $\left[f(U)\right]^{0}\neq\phi$ ise $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonuna feebly açık (fb-açık) denir [9].

Tanım 2.2. $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonu veriliyor. Her $x\in X$ için $f(\overline{U})\subset\overline{V}$ olacak şekilde $x\in U\in V_{(x)}$ komşuluğu varsa *f* fonksiyonuna θ-süreklidir denir [9].

Tanım 2.3. (X,τ) topolojik bir uzay ve $A\subset X$ olsun. $O\subset A\subset\overline{O}$ olacak şekilde *X* 'in bir *O* açık alt kümesi varsa *A* kümesine *X* uzayının bir yarı açık alt kümesi denir [8].

Tanım 2.4. $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olsun. Eğer her $U\subset X$ açık alt kümesi için $f(U)$ kümesi *Y* uzayında yarı açık oluyorsa *f* fonksiyonuna yarı açık (semi açık) denir [8].

Tanım 2.5. $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olsun. Eğer her $V\subset Y$ açık alt kümesi için $f^{-1}(V)$ kümesi de *X* uzayında yarı açık oluyorsa *f* fonksiyonuna yarı sürekli (semi sürekli) denir [8].

Tanım 2.6. *X* uzayının her regüler açık alt kümesinin görüntüsü, *Y* uzayının açık bir alt kümesi ise $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonuna almost açık denir. Eğer her açık $U\subset X$ alt kümesi için $f(U)\subset\left[f(\overline{U})\right]^{O}$ oluyorsa $f:(X,\tau)\rightarrow(Y,\varphi)$ fonksiyonuna weakly açık denir [1].

Tanım 2.7. Bir (X,τ) topolojik uzayı ve $A,B\subset X$ alt kümeleri verilsin. Eğer $B\subset\overline{A}$ ise *A* kümesine *B* içinde yoğundur denir [6].

Tanım 2.8. Bir (X,τ) topolojik uzayı ve bir $A\subset X$ alt kümesi verilsin. Eğer $\overline{A}^{0}\neq\phi$ ise *A* kümesine *X* uzayı içinde yoğundur denir [6].

Tanım 2.9. (X,τ) topolojik uzayı ve bir $A\subset X$ alt kümesi verilsin. Eğer $\overline{A}=X$ ise *A* kümesine *X* uzayı içinde her yerde yoğundur denir [6].

Tanım 2.10. (X,τ) topolojik uzayı ve bir $A \subset X$ alt kümesi verilsin. Eğer $\overset{0}{\overline{A}} = \phi$ ise *A* kümesine *X* uzayı içinde hiçbir yerde yoğun değildir denir [6].

Tanım 2.11. (X,τ) topolojik uzayı ve bir $A \subset X$ alt kümesi verilsin. Eğer *A* kümesi sonlu ya da sonsuz çoklukta hiçbir yerde yoğun olmayan kümelerin birleşiminde ya da birleşimine eşit ise *A* kümesine *X* uzayında birinci kategoriden küme ya da cılız küme denir. Eğer *A* kümesi bu şekilde ifade edilemiyorsa, *A* kümesine *X* uzayında ikinci kategoriden küme denir [6].

Tanım 2.12. Bir topolojik uzayın sayılabilir yoğun bir alt kümesi varsa bu uzaya ayrılabilir uzay denir [6].

Şimdi bu çalışmamız için önemli bir kavram olan Baire uzayı kavramını tanıtalım.

Tanım 2.13. (X,τ) topolojik uzayı verilsin. *X* uzayının her yerde yoğun açık alt kümelerinin kesişimi *X* uzayında her yerde yoğun ise *X* uzayına Baire uzayı denir [6].

Frolik Z. [9] da, Baire uzaylarının görüntüleri üzerine aşağıda vermiş olduğu teoremle *X* uzayındaki Baire yapısını *Y* uzayı üzerine taşımaktadır.

Teorem 2.1. $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ fonksiyonu *a.c.H.* sürekli ve feebly açık olsun. Eğer *X* uzayı Baire uzayı ise o takdirde *Y* uzayı da bir Baire uzayıdır [9].

Çiçek M. ise [10] da, Baire uzaylarının ters görüntüleri hakkında aşağıdaki vermiş olduğu teorem ile *Y* uzayındaki Baire yapısını *X* uzayı üzerine taşımaktadır.

Teorem 2.2. $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$, *X* metrik, ayrılabilir uzayından *Y* Baire uzayı üzerine örten bir fonksiyon ve her $y \in Y$ için $f^{-1}(y)$ noktalarının kümesi Baire uzayı olsun. Eğer aşağıdaki ifadelerden herhangi birisi sağlanırsa o takdirde *X* uzayı da bir Baire uzayıdır.

i) *f* fonksiyonu yarı açık ve yarı sürekli
ii) *f* fonksiyonu *w.c.* ve weakly açık
iii) *f* fonksiyonu *a.c.S.* sürekli ve weakly açık
ıv) *f* fonksiyonu θ-sürekli ve weakly açık
v) *f* fonksiyonu *a.c.S.* sürekli ve almost açık
[10].

3. Değerlendirme

(X,τ), (Y,φ) topolojik uzaylar ve $f:(X,\tau)\to(Y,\varphi)$ herhangi bir fonksiyon olmak üzere, süreklilik, *w.c.*, *w*.c.*, *a.c.H.* süreklilik ve *a.c.S.* süreklilik farklı çalışmalarda yer alan kavramlar olup, bu çalışmada bu süreklilik çeşitleri bir araya getirilmiş ve aralarındaki ilişkiler gösterilmiştir. Daha sonra Frolik Z. ve Çiçek M. tarafından Baire uzayları ve Baire uzaylarının görüntüleri ve ters görüntüleri üzerine elde etmiş olduğu sonuçlar incelenmiştir. Gerek Frolik Z. gerekse Çiçek M. tarafından yapılan çalışmalardan bizim çıkaracağımız sonuç, hem fonksiyonun üzerine süreklilik çeşitlerinden birisinin veya başka şartlar eklenmesi hem de tanım ve değer uzayları üzerine belirli şartlar getirilmesiyle tanım uzayı üzerindeki bir yapı (Baire uzayı özelliği) değer uzayına, değer uzayı üzerindeki bir yapı (Baire uzayı özelliği) da tanım uzayına çok rahatlıkla taşınabilmektedir.

Kaynaklar

1. Levine N. “A decomposition of continuity in topological spaces”, Amer. Math. Monthly, 68, pp.44-46, (1961).
2. Singal M. K., Singal A. R. “Almost continious mappings”, Yokohama Math. Journal, 16, pp.63-73, (1968).
3. Husain T. “Almost continious mappings”, Prace Math. 10, pp.1-7, (1966).

4. Long P. E., Carnahan D. A. “Comparing almost continious functions”, Proceedings of the American Math. Soc., Volume 38, no.2, 1973.
5. Noiri T. “Between continuity and weakly continuity”, Boll Un. Mat. Italy, 9, pp.647-654, (1974).
6. Yüksel Ş. “Genel Topoloji”, Selçuk Üniversitesi Yayınları, Konya, (1995).
7. Long P. E. “Almost continious functions”, Proceedings of the American Math. Soc., (1969)
8. Levine N. “Semi-open and semi continuity in topological spaces”, Amer. Math. Monthly, 70, pp.36-41, (1963).
9. Frolik Z. “A note on C(P) and Baire sets in compact and metrizable spaces”, Bull. Acad. Polon. Sc., t.15, pp. 779–784 (1967).
10. Çiçek M. “On the Baire Spaces”, Ankara Ün. Yayınları, (1991).