



EGE ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ



Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Sayı : 32807152/ 347
Konu :

Bornova
24.04.2014

BAĞBANLAR GÜBRE VE TARIM ÜRÜNLERİ SAN. TİC. LTD ŞTİ.'ne

Şirketiniz tarafından üretilen "ESBİOFUL" mikrobiyal gübre ticari preparatı üzerinde bölümümüz Öğretim üyesi Yrd. Doç.Dr. Hakan ÇAKICI tarafından hazırlanan "Biyolojik Etkinlik Araştırma Sonuç Raporu"ekte verilmiştir.

Prof. Dr. Ömer L. ELMACI
Bölüm Başkanı V.

35100 Bornova – İZMİR / TÜRKİYE Tel : 0 (232) 311 26 82
mail : toprak@mail.ege.edu.tr

Fax : 0 (232) 388 18 64

ESBİOFUL (*Pseudomonas fluorescens*) Ticari Preparatı Biyolojik Etkinlik Araştırma Sonuç Raporu

Araştırmayı Yürüten

Y. Doç. Dr. Hakan ÇAKICI

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Amaç

- PGPR *Pseudomonas fluorescens* (ESBİOFUL)'in fide gelişimi üzerine etkisinin belirlenmesi,
- PGPR *Pseudomonas fluorescens* (ESBİOFUL)'in verimi doğrudan etkileyen bitki gelişim parametreleri üzerine etkisinin ve ülkemiz topraklarına uygunluğunun belirlenmesidir.

Giriş

Bitki gelişimini uyaran kök bakterileri (PGPR) grubunda yer alan *Pseudomonas fluorescens* bitki kökleri ile ilişki kurmak suretiyle sebzeler ve diğer ekonomik öneme sahip bitki gruplarında verim artışına katkıda bulunan bakteridir. PGPR bakterilerinin toprakta bitki için gerekli besin elementlerinin faydalı forma dönüşmesini sağlayarak bitki gelişimi üzerinde etkili oldukları bilinmektedir.

Materyal ve Metot

Araştırmada BAĞBANLAR GÜBRE VE TARIM ÜRÜNLERİ SAN. TİC. LTD ŞTİ. tarafından üretilip tarafımıza ulaştırılan "ESBİOFUL" preparatı kullanılmıştır.

Preparatın fide ve bitki gelişim parametrelerine etkisini belirleme amaçlı ile kurulan denemelerde "Albeni" domates çeşidi kullanılmıştır. *Fide gelişim denemesinde* domates tohumları, denenmesi istenen biyolojik preparat ESBİOFUL'dan hazırlanan süspansiyonda (1/100) 2 saat süre ile bekletilerek aşılanmıştır. Fide Denemesi aşılanmış ve aşılanmamış (kontrol) tohumlardan olmak üzere 2 uygulama ve 4 tekerrürlü kurulmuştur. Tesadüf parselleri desenine göre kurulan denemede her viyol (104 fide) bir parsel olarak değerlendirilmiştir. Sera ortamında 15-25C° gece-gündüz sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem kontrollü koşullarında yürütülen "Fide Denemesi" 42 günlük (altı hafta) yetiştirme dönemi sonunda bitirilmiş ve fidelerde uzunluk, kök ve yeşil aksam yaş ve kuru ağırlık ve kuru madde ölçümleri yapılmıştır.

Preparatın bitki gelişim parametrelerine etkisini belirleme amacıyla kurulan saksı denemesinde yine "Albeni" çeşidi domates fideleri kullanılmıştır. Denemede; kontrol, tohum aşılı fide, sulama ile aşılama, tohum aşılaması + Sulamayla aşılama şeklinde dört ayrı uygulama yapılmıştır. Saksı Denemesi 4 uygulamalı 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 saksı olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre 1,5 kg toprak alan toplam (4 x 4 x 3)

48 adet saksıyla kurulmuştur. Deneme toprağı; hafif alkali reaksiyonlu (pH: 7.4), tuzsuz (<0.03), kireçli (%4), organik maddesi düşük (%1.8), tın bünyeli, K, Ca, Mg yeterli, N, P, Fe, Zn, Cu ve Mn orta düzeydedir.

Deneme,de kullanılan Preparat, 1/100 oranında tohuma aşılınmış fideler ve domates fidelerinin şaşırılmasından sonra 1/500 oranında sulama suyuna karıştırılmış şekilde uygulanmıştır. Kontrol saksılarına ise standart sulama haricinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Saksılara şaşırılan fideler sera ortamında 15-25C° gece-gündüz sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem kontrollü koşullarında 42 gün (6 hafta) süre ile gelişmeye bırakılmışlardır. Saksılar, toprak tarla kapasitesi ve yarayışlı su göz önüne alınarak %20 nem korunacak şekilde standart olarak sulanmıştır. Bitkilere herhangi koltuk budaması yapılmamıştır.

Fidelerin şaşırılmasından sonra altı haftalık gelişme süresi sonunda bitki gelişim parametrelerine yönelik ölçümler (bitki boyu, yeşil aksam, kök ve toplam yaş ağırlık) tamamlanarak deneme değerlendirilmiştir. Taze bitkisel materyal 65°C'de çalışan kurutma dolabında 4 gün süre ile tutularak kurutulan bitkisel materyal ile ilgili parametreler (yeşil aksam, kök ve toplam kuru ağırlık) kaydedilmiştir. Ayrıca örnekler 105°C de etüvde kurutularak Kuru madde (KM) tayini yapılmıştır.

Denemeler her bir tekerrürü 3 domates bitkisinden oluşan 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Elde edilen grup ortalamalarına SPSS program paketi versiyon 15.0 ile p=0.05 seviyesinde LSD testi uygulanmıştır.

Araştırma Sonuçları

Fide gelişim denemesinde, altı haftalık gelişme süresi sonunda bitki boyu ölçülmüştür (Çizelge 1). Elde edilen ölçümlerde bitki boyu; ESBİOFUL uygulamaları ile kontrole göre istatistiki olarak önemli artış göstermiştir.

Çizelge 1. ESBİOFUL preparatının domates fidelerinin boyu ve kök uzunluğuna etkisi

Uygulama/ Doz	Fide boyu (cm)	Ortalama (cm)	Kök uzunluğu (cm)	Ortalama (cm)
Kontrol	12,05	13,36 b	9,64	10,40 b
	13,71		10,90	
	13,43		10,66	
	14,25		10,40	
ESBİOFUL 1/100	14,89	15,04 a	11,85	12,04 a
	15,83		12,77	
	15,32		12,16	
	14,13		11,40	
LSD		1,117 *		1,515**

Çizelge 2, 3 ve 4'te görüleceği üzere, söz konusu preparat uygulama yapılmamış Kontrol'e göre bitki gelişimini etki açısından (kök ve yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıklarını ve kuru madde miktarlarını) önemli ölçüde artırmıştır. Bu etki istatistiki olarak da önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. ESBIÖFUL preparatının domates fidelerinin yaş ağırlıklarına etkisi (g/fide)

Uygulama/Doz	Yeşil Aksam (g)	Ortalama (g)	Kök (g)	Ortalama (g)	Toplam (g)	Ortalama (g)
Kontrol	16,06	17,66 b	11,63	12,59 b	27,69	30,25 b
	18,28		13,40		31,68	
	17,91		12,06		29,97	
	18,39		13,30		31,69	
ESBIÖFUL 1/100	18,84	19,73 a	13,94	14,27 a	32,78	34,00 a
	21,10		15,03		36,13	
	20,42		14,07		34,49	
	18,58		14,04		32,62	
LSD		2,012*		1,084*		3,023*

Çizelge 3. ESBIÖFUL preparatının domates fidelerinin kuru ağırlıklarına (g/fide) etkisi (65°C).

Uygulama/Doz	Yeşil Aksam (g)	Ortalama (g)	Kök (g)	Ortalama (g)	Toplam (g)	Ortalama (g)
Kontrol	1,98	2,21 b	1,32	1,44 b	3,30	3,65 b
	2,27		1,51		3,78	
	2,23		1,43		3,66	
	2,36		1,52		3,88	
ESBIÖFUL 1/100	2,36	2,59 a	1,53	1,63 a	3,89	4,22 a
	2,88		1,80		4,68	
	2,68		1,67		4,35	
	2,44		1,54		3,98	
LSD		0,353*		0,188*		0,539*

Çizelge 4. ESBIÖFUL preparatının domates fidelerinin kuru madde (%) oranlarına etkisi (105°C)

Uygulama/Doz	Yeşil Aksam Kuru Madde Oranı (%)	Ortalama (%)	Kök Kuru Madde Oranı (%)	Ortalama (%)	Top. Kuru Madde Oranı (%)	Ortalama (%)
Kontrol	6,64	7,02 b	5,80	6,10 b	5,90	6,27 b
	7,18		6,25		6,41	
	6,97		6,08		6,21	
	7,32		6,28		6,59	
ESBIÖFUL 1/100	7,62	7,76 a	6,47	6,55 a	7,04	7,20 a
	8,14		6,87		7,63	
	7,82		6,50		7,29	
	7,46		6,37		6,86	
LSD		0,635*		0,419*		0,703*

Uygulamaların fidelerin gelişim parametreleri üzerinde önemli pozitif etki meydana getirmesi ESBIÖFUL 'un sağlıklı ve olgun (pişkin) fide yetiştirilmesinde fayda sağlayacağını göstermektedir.

Saksı denemesinde, fidelerin şaşırtılmasından sonra altı haftalık gelişme süresi sonunda bitki gelişim parametrelerine yönelik ölçümler yapılmıştır. Çizelge 5, 6 ve 7 de görüleceği gibi ESBIÖFUL uygulamaları bitki boyu, yeşil aksam, kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerinde kontrole göre önemli etki göstermiştir. Benzer etkiler bitki kısımlarının kuru madde miktarlarında da gözlenmiştir.

Çizelge 5. ESBIÖFUL uygulanan domates bitkilerinin uygulamadan 6 hafta sonra boyları

Uygulama		Bitki Boyu (cm)	Ortalama
1	Kontrol	40	39,25 B
		38	
		43	
		36	
2	Tohum Aşılması	46	48,00 a
		52	
		52	
		42	
3	Sulamayla Aşılama	44	44,00 ab
		42	
		48	
		42	
4	Tohum Aşılması + Sulamayla Aşılama	46	48,75 a
		52	
		54	
		43	
LSD			5,361**

Çizelge 5'de görüldüğü gibi ESBIÖFUL uygulamaları ile domates bitkilerinin boyu kontrole göre artış göstermiştir. Bu etki istatistiki olarak da önemli çıkmış ve Tohum aşılması ve Tohum + sulamayla aşılama en etkili uygulamalar olmuştur.

ESBIÖFUL uygulamalarıyla yeşil aksam, kök ve total yaş ağırlıklar kontrole göre istatistiki öneme sahip olarak artış göstermiştir (Çizelge 6). Uygulamalar sonucu kaydedilen bu veriler, ESBIÖFUL 'un topraktan su ve besin maddelerini alma, vb. fizyolojik yeteneklerine olumlu katkı sağlayacağını göstermektedir. Buna göre verime yönelik bitki parametrelerinin ESBIÖFUL uygulaması ile destekleneceği görülmektedir.

Çizelge 6. ESBİOFUL uygulamalarının domates bitkilerinin yaş ağırlıklarına etkisi (g/bitki)

Uygulama		Yeşil Aksam Yaş Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Kök Yaş Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Toplam Yaş Ağırlık (g)	Ortalama (g)
1	Kontrol	235	230,00 c	44	43,00 c	279	273,00 c
		224		42		266	
		247		46		293	
		214		40		254	
2	Tohum Aşılması	293	306,00 a	57	57,50 a	350	363,50 a
		339		61		400	
		307		58		365	
		285		54		339	
3	Sulamayla Aşılama	275	271,50 b	51	50,50 b	326	322,00 b
		265		49		314	
		282		53		335	
		264		49		313	
4	Tohum Aşılması + Sulamayla Aşılama	295	311,25 a	56	58,25 a	351	369,50 a
		325		60		385	
		332		62		394	
		293		55		348	
LSD			32,059**		4,269**		36,213**

ESBİOFUL uygulanan domates bitkilerinin kuru ağırlıklarının da kontrol bitkilerine oranla istatistiki öneme sahip olarak artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Toplam kuru ağırlık üzerinde tüm ESBİOFUL uygulamaları kontrole göre önemli etkisi bulunmuştur. Buna karşılık uygulamalar arasında etkililik açısından fark bulunmamıştır.

Çizelge 7. ESBİOFUL uygulamalarının domates bitkilerinin kuru ağırlıklarına (g/bitki) etkisi (65°C).

Uygulama		Yeşil Aksam Kuru Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Kök Kuru Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Toplam Kuru Ağırlık (g)	Ortalama (g)
1	Kontrol	31,35	30,69 c	5,17	5,06 c	36,52	35,75 c
		29,95		4,96		34,91	
		32,93		5,41		38,34	
		28,54		4,70		33,24	
2	Tohum Aşılması	39,16	40,82 a	6,70	6,68 a	42,86	46,75 ab
		45,10		7,07		52,17	
		40,83		6,72		47,55	
		38,20		6,24		44,44	
3	Sulamayla Aşılama	36,56	36,09 b	5,90	5,94 b	42,46	42,03 b
		35,23		5,86		41,09	
		37,50		6,24		43,74	
		35,10		5,76		40,86	
4	Tohum Aşılması + Sulamayla Aşılama	39,23	40,89 a	6,49	6,71 a	45,72	47,61 a
		42,16		6,95		49,11	
		43,23		7,09		50,32	
		38,96		6,34		45,30	
LSD			4,061**		0,448**		5,093**

Yeşil aksam ve kök aksamında kuru madde oranında ESBIÖFUL uygulaması ile istatistikî olarak artış kaydedilmiştir. Bu sonuçla uygun dozda ESBIÖFUL uygulamasının bitkide kuru madde birikimi açısından da fayda sağladığı görülmüştür. Bitkisel materyalin kuru madde oranındaki artış bitkinin genel gelişim tablosuna katkı sağlamakta ve ayrıca tarımsal ürünleri içermesi gereken kapsam açısından daha da değerli hale getirerek verimi etkilemektedir (şekil 1, 2, 3).

Çizelge 8. ESBIÖFUL uygulamalarının domates bitkilerinin kuru madde (%) oranlarına etkisi (105°C)

Uygulama	Yeşil Aksam Kuru Mad. (%)	Ortalama (%)	Kök Kuru Mad. (%)	Ortalama (%)	Toplam Kuru Mad. (%)	Ortalama (%)
1 Kontrol	6,71	6,45 b	4,79	4,64 c	5,90	5,67 b
	6,30		4,50		5,55	
	6,90		5,07		6,13	
	5,90		4,22		5,11	
2 Tohum Aşılması	6,80	7,00 a	5,65	5,82 a	6,46	6,65 a
	7,60		6,30		7,22	
	7,20		6,00		6,84	
	6,40		5,33		6,08	
3 Sulamayla Aşılama	6,90	6,76 ab	5,30	5,19 b	6,55	6,42 a
	6,60		5,07		6,27	
	7,30		5,61		6,94	
	6,25		4,81		5,93	
4 Tohum Aşılması + Sulamayla Aşılama	6,95	7,06 a	5,79	5,78 a	6,60	6,71 a
	7,20		6,00		6,84	
	7,60		6,33		7,22	
	6,50		5,00		6,18	
LSD		0,413*		0,539**		0555*



Şekil 1. Kontrol ve ESBIÖFUL uygulanan domates bitkileri



Şekil 2. Fide denemesi örnekleri (6. Hafta)



Şekil 3. Saksı denemesi örnekleri (6. Hafta)

Sonuç ve Kanaat

Yürütmüş olduğumuz ve yukarıda sonuçlarını verdiğimiz araştırmalar ile **ESBİOFUL** (*Pseudomonas fluorescens*) ticari preparatının bitki gelişimini, diğer büyüme ve verime yönelik parametreleri olumlu ve önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir.

İçerikteki organizma olan *Pseudomonas fluorescens* 'ın canlı organizma sayısını değişmeden koruyabildiği depolama süresi +2 - +8 °C arasında yaklaşık 1 (bir) aydır. Bu bakterinin toprakta en iyi çalışabildiği pH: 6,0-7,5 ; sıcaklık 20-25 °C; nem %20-25 şeklindedir.

Denemenin yürütüldüğü toprağın hafif alkali (pH: 7,4) reaksiyonu, ortalama 20 C° sıcaklık ve %20 nem koşulları göz önüne alındığında Preparatın ülkemiz toprak ve yetiştirme koşullarında öngörülen işlevlerini yerine getirerek faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

İşbu veriler, bitki gelişim/büyümesine yönelik gözlemlerimiz ve sayısal değerlerin istatistiki olarak gruplara ayrılması sonucunda **ESBİOFUL ticari preparatının** 29.03.2014 tarih ve 28956 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Tarımda Kullanılan Organik, Organomineral Gübreler ve Toprak Düzenleyicileri ile Mikrobiyal, Enzim İçerikli ve Diğer Ürünlerin Üretimi, İthalatı ve Piyasaya Arzına Dair Yönetmelik" hükümleri gereğince "Ülkemiz Topraklarına Uygun Olduđu ve Verime Olumlu Etkisinin Bulunduđu" sonucuna ulaşılmıştır (24.04.2014).

Saygılarımızla bilgilerinize arz ederim.

Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇAKICI
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü



EGE ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ



Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Sayı : 32807152/561

Bornova

Konu :

04.07.2014

BAĞBANLAR GÜBRE VE TARIM ÜRÜNLERİ SAN. TİC. LTD ŞTİ.'ne

Şirketiniz tarafından üretilen "ESBİOFUL" mikrobiyal gübre ticari preparatı üzerinde bölümümüz Öğretim üyesi Yrd. Doç.Dr. Hakan ÇAKICI tarafından hazırlanan "Yapraktan Uygulama Biyolojik Etkinlik Araştırma Sonuç Raporu"ekte verilmiştir.

Prof. Dr. Huriye UYSAL
Bölüm Başkanı

ESBİOFUL (*Pseudomonas fluorescens*) Ticari Preparatının Yaprakdan Uygulama Biyolojik Etkinlik Araştırma Sonuç Raporu

Araştırmayı Yürüten

Y. Doç. Dr. Hakan ÇAKICI

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Amaç

- PGPR *Pseudomonas fluorescens* (ESBİOFUL)'in yaprakdan uygulamasının verimi doğrudan etkileyen bitki gelişim parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesidir.

Giriş

Bitki gelişimini uyaran kök bakterileri (PGPR) grubunda yer alan *Pseudomonas fluorescens* in topraktan uygulamasında bitki gelişimi üzerinde etkili oldukları gibi yaprakdan uygulamalarında da etkili oldukları bilinmektedir.

Materyal ve Metot

Araştırmada BAĞBANLAR GÜBRE VE TARIM ÜRÜNLERİ SAN. TİC. LTD ŞTİ. tarafından üretilip tarafımıza ulaştırılan "ESBİOFUL" mikrobiyal gübresi kullanılmıştır.

Preparatın yaprakdan uygulamasının bitki gelişim parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla kurulan saksı denemesinde "Albeni" çeşidi domates fideleri kullanılmıştır. Bu deneme; preparatın E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Tarafından yürütülen ve 24.04.2014 tarihli, 32807152/347 sayılı raporu ile sonuçları verilen çalışmayla birlikte yürütülmüştür. Saksı Denemesi 2 uygulamalı 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 saksı olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre 1,5 kg toprak alan toplam (2 x 4 x 3) 24 adet saksıyla kurulmuştur. Deneme toprağı; hafif alkali reaksiyonlu (pH: 7.4), tuzsuz (<%0.03), kireçli (%4), organik maddesi düşük (%1.8), tın bünyeli, K, Ca, Mg yeterli, N, P, Fe, Zn, Cu ve Mn orta düzeydedir.

"ESBİOFUL" isimli mikrobiyal gübre ticari preparatın Gazi Üniversitesi Yaşam Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nde yaptırılan Patojen testi sonuçları incelenmiştir. Buna göre; söz konusu preparatın yaprakdan uygulanmasının insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir problem oluşturmayacağı görülmüştür.

Denemede kullanılan Preparat, domates fidelerinin şaşırtılmasından 10 gün sonra 1/1000 oranında yaprakdan püskürtmek suretiyle 10 gün arayla 3 kez uygulanmıştır. Kontrol saksılarına ise standart sulama haricinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Saksılara şaşırtılan fideler sera ortamında 15-25°C gece-gündüz sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem kontrollü koşullarında 42 gün (6 hafta) süre ile gelişmeye bırakılmışlardır. Saksılar, toprak tarla kapasitesi ve yarayışlı su göz önüne alınarak %20 nem korunacak şekilde standart olarak sulanmıştır. Bitkilere herhangi bir koltuk budaması yapılmamıştır.

Fidelerin şaşırtılmasından sonra altı haftalık gelişme süresi sonunda bitki gelişim parametrelerine yönelik ölçümler (bitki boyu, yeşil aksam, kök ve toplam yaş ağırlık) tamamlanarak deneme değerlendirilmiştir. Taze bitkisel materyal 65°C'de çalışan kurutma dolabında 4 gün süre ile tutularak kurutulmuş bitkisel materyal ile ilgili parametreler (yeşil

aksam, kök ve toplam kuru ağırlık) kaydedilmiştir. Ayrıca örnekler 105°C de etüvde kurutulmuş Kuru madde (KM) tayini yapılmıştır.

Denemeler her bir tekerrürü 3 domates bitkisinden oluşan 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Elde edilen grup ortalamalarına SPSS program paketi sürüm 15.0 ile LSD testi uygulanmıştır.

Araştırma Sonuçları

Denemede fidelerin şaşırtılmasından sonra altı haftalık gelişme süresi sonunda bitki gelişim parametrelerine yönelik ölçümler yapılmıştır. Çizelge 1, 2 ve 3 de görüleceği gibi yapraktan ESBIÖFUL uygulamaları bitki boyu, yeşil aksam, kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerinde kontrole göre istatistikî olarak önemli etki göstermiştir.

Çizelge 1. ESBIÖFUL uygulanan domates bitkilerinin 6 hafta sonra boyları (cm)

Uygulama	Bitki Boyu (cm)	Ortalama
Kontrol	40	39,25 b
	38	
	43	
	36	
Yapraktan Uygulama	46	42,75 a
	40	
	42	
	43	
LSD (%5)		3,455*

Çizelge 1’de görüldüğü gibi yapraktan ESBIÖFUL uygulamaları ile domates bitkilerinin boyu kontrole göre artış göstermiştir. Bu etki istatistikî olarak da önemli çıkmıştır.

Yapraktan ESBIÖFUL uygulanan domates bitkilerinin toplam yaş ağırlıkları üzerinde kontrol bitkilerine oranla istatistikî öneme sahip olarak artışlar gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Toplam yaş ağırlık üzerinde ESBIÖFUL uygulamaları kontrole göre önemli düzeyde etkili olurken yeşil aksam ve kök yaş ağırlıklarında herhangi bir etkisi belirlenmemiştir.

Çizelge 2. ESBIÖFUL uygulamalarının domates bitkilerinin yaş ağırlıklarına etkisi (g/bitki)

Uygulama	Yeşil Aksam Yaş Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Kök Yaş Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Toplam Yaş Ağırlık (g)	Ortalama (g)
Kontrol	235	230,00	44	43,00	279	273,00 b
	224		42		266	
	247		46		293	
	214		40		254	
Yapraktan Uygulama	241	242,25	46	46,25	287	288,50a
	235		44		279	
	238		46		284	
	255		49		304	
LSD (%5)		Önemsiz		Önemsiz		14,252*

ESBİOFUL uygulanan domates bitkilerinin kuru ağırlıklarının da kontrol bitkilerine oranla istatistikî öneme sahip olarak artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Yeşil aksam ve Toplam kuru ağırlık üzerinde yapraktan ESBİOFUL uygulamalarının kontrole göre önemli etkisi bulunmuştur.

Çizelge 3. ESBİOFUL uygulamalarının domates bitkilerinin kuru ağırlıklarına (g/bitki) etkisi (65°C).

Uygulama	Yeşil Aksam Kuru Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Kök Kuru Ağırlık (g)	Ortalama (g)	Toplam Kuru Ağırlık (g)	Ortalama (g)
Kontrol	31,35	30,69 b	5,17	5,06	36,52	35,75 b
	29,95		4,96		34,91	
	32,93		5,41		38,34	
	28,54		4,70		33,24	
Yapraktan Uygulama	32,44	35,04 a	5,98	6,07	38,42	41,11 a
	38,28		6,75		45,03	
	36,12		6,42		42,54	
	33,32		5,14		38,46	
LSD(%5)		4,005*		Önemsiz		5,112*

Yeşil aksam ve kök aksamında kuru madde oranında yapraktan ESBİOFUL uygulaması ile istatistikî olarak artış kaydedilmiştir (Çizelge 4). Bu sonuçla yapraktan ESBİOFUL uygulamasının bitkide kuru madde birikimi açısından fayda sağladığı görülmüştür. Bitkisel materyalin kuru madde oranındaki artış bitkinin genel gelişim tablosuna katkı sağlamakta ve ayrıca tarımsal ürünleri içermesi gereken kapsam açısından daha da değerli hale getirerek verimi etkilemektedir.

Çizelge 4. ESBİOFUL uygulamalarının domates bitkilerinin kuru madde (%) oranlarına etkisi (105°C)

Uygulama	Yeşil Aksam Kuru Mad. (%)	Ortalama (%)	Kök Kuru Mad. (%)	Ortalama (%)	Toplam Kuru Mad. (%)	Ortalama (%)
Kontrol	6,71	6,45 b	4,79	4,64 b	5,90	5,67 b
	6,30		4,50		5,55	
	6,90		5,07		6,13	
	5,90		4,22		5,11	
Yapraktan Uygulama	6,76	6,88 a	5,45	5,43 a	6,25	6,42 a
	6,66		5,05		6,00	
	7,15		5,44		6,49	
	6,95		5,78		6,36	
LSD(%5)		0,612*		0,486*		0,720*

Sonuç ve Kanaat

Yürütmüş olduğumuz ve yukarıda sonuçlarını verdiğimiz araştırma ile yapraktan uygulanan ESBİOFUL (*Pseudomonas fluorescens*) mikrobiyal gübrenin bitki gelişimini, büyüme ve verime yönelik parametreleri olumlu ve önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir.

İçerikteki organizma olan *Pseudomonas fluorescens* 'ın canlı organizma sayısını değişmeden koruyabildiği depolama süresi +2 - +8 °C arasında yaklaşık 30 (otuz) gündür. Bu bakterinin toprakta en iyi çalışabildiği pH: 6,0-7,5 ; sıcaklık 20-25 °C; nem %20-25 şeklindedir.

Deneme sera ortamında 15-25C° gece-gündüz sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem kontrollü koşullarında yürütülmüş olup saksı toprağı hafif alkali (pH: 7,4) reaksiyonlu, ortam ortalama 20 C° sıcaklık ve %20 nem koşullarıdır. Ayrıca "ESBİOFUL" isimli mikrobiyal gübre ticari preparatın Gazi Üniversitesi Yaşam Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nde yaptırılan Patojen testi sonuçlarına göre yapraktan uygulanmasının insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir problem oluşturmayacağı görülmüştür.

İşbu veriler, bitki gelişim/büyümesine yönelik gözlemlerimiz ve sayısal değerlerin istatistikî olarak gruplara ayrılması sonucunda **ESBİOFUL ticari preparatının** 29.03.2014 tarih ve 28956 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Tarımda Kullanılan Organik, Organomineral Gübreler ve Toprak Düzenleyicileri ile Mikrobiyal, Enzim İçerikli ve Diğer Ürünlerin Üretimi, İthalatı ve Piyasaya Arzına Dair Yönetmelik" hükümleri gereğince, preparatın yapraktan uygulamasının "**Ülkemiz Yetiştirme Koşullarında Öngörülen İşlevlerini Yerine Getirerek Faydalı Olacağı**" kanaatine varılmıştır " (04.07.2014).

Saygılarımla bilgilerinize arz ederim.



Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇAKICI
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü