

ERZURUM'DA SULU ŞARTLAR ALTINDA TOHURLARI *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* İLE AŞILAMANIN, BUĞDAY, PATATES VE MISIR BİTKİLERİNİN VERİMİNE TESİRİ

Necati AKSOY(1)

ÖZET

Bazı Doğu Avrupa ülkelerinde yapılan araştırmalara göre tohumların Azotobacterin denen bakteriyal gübreyle aşılması sonucu mahsulün önemli miktarda arttığı bildirilmektedir.

Atatürk Üniversitesi Çiftliği 6. no.lu kuyu civarında yapılan bu araştırmada buğday, patates ve mısır deneme bitkileri olarak kullanılmış ve tohumları Azotobacter chroococcum süspansiyonu ile muamele edilmiştir. Bir set parsellere ayrıca suni gübre ilâve edilmiştir.

1969 yılı sonbaharında yapılan hasat sonunda bitkilerin sap ve dane verimleri istatistiki analize tabi tutulmuştur. Patates ve mısırın yumru ve dane veriminin arttığı ve bunun da en fazla "bakteri + suni gübre" verilen parsellerde olduğu görülmüştür. Diğer hususlarda önemli bir fark bulunmamıştır.

GİRİŞ

Bu çalışma Erzurum şartlarında buğday, patates ve mısır tohumlarının ekilirken *Azotobacter chroococcum* ile aşılanmanın verim üzerindeki tesirinin araştırılması gayesi ile yapılmıştır.

Süratle artan dünya nüfusu karşısında, insanlara kâfi gıda temin etmek için çeşitli yollar denenmektedir. Toprağı çeşitli metodlarla gübrelemek, sulamak v.s. bunlardan bazılarıdır. Gübreleme metodları arasında bilhassa

Demirperde gerisi memleketlerinde revaçta olan bir metod, toprağı bakteriyel gübrelerle gübreleme metodudur. Memleketimizde henüz denenmemiş buna mukabil batı Avrupa devletleri ve A.B.D. bilginleriyle, demirperde gerisi bilginleri arasında münakaşa konusu olan bu metodu Erzurum şartlarında denemenin faydası vardır. Sovyet bilginleri tarafından ileri sürüldüğü gibi pratikte müsbet bir sonuç alınırsa, bazı besin elementlerince fakir düşen Ana-

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü Öğretim Üyesi.
Dergi komisyonuna gelis tarihi : 12-4-1971

doğu topraklarını mikrobiyal gübrelerle gübrelemek gibi yeni bir imkân kazandırılmış olacaktır. Aksi takdirde bazı A.B.D. ve Batı Avrupa bilginlerinin iddia ettiği gibi, metodun pratikte bir değeri olmadığı anlaşılacaktır.

Cooper (1959), Sovyetler Birliğinde yaptığı gezi sırasında birçok yerde bu ülke bilginlerinin topraklara bakteriyal gübreler verdiklerini müşahade etmiştir. Bilhassa bu gübrelerin, organik maddesi fazla, pH 'sı nötral ve kâfi derecede yağış alan çernozyem gibi topraklarda maksimum etki gösterdiklerini not etmiştir.

Krall ve Erdei (1952), Kaplun (1957) ve Smirnova (1960), "Azotobacterin" denilen gübrenin, diğer bakteriyal gübrelerle, organik gübrelerle veya sunî gübrelerle kullanılması halinde etkisinin çok daha fazla olduğunu ileri sürmüşlerdir.

MATERYAL ve METOD

Deneme sahası, A.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Enstitüsü deneme alanına dahil 6 nolu kuyunun tahminen 80 m. kuzeyindeki bir alanıdır. Bu sahada her bir bitki için 9 parsel hazırlanmıştır. Parseller 5x4 m² dir. Parseller arasındaki yatay ve dikey mesafeler 1'er m. dir.

Ekimde kullanılacak *Azotobacter chroococcum* Erzurum vadisi için karakteristik olan Kân (siltli tını) toprağından izole edilmiş ve Danimarka'ya soy tesbiti için gönderilmiştir.

Steril büyük süt şişelerindeki vasatlarda üretilen kültürlerden takriben 1 cm³. de 10⁹ Azotobacter hücresi bulunan bir süspansiyon hazırlanmıştır

Özbekistandan izole edilen bir *Azotobacter chroococcum* soyu (starin), Sovyetler Birliğinde çok kullanılmıştır. Ancak bizzat kullanılacağı sahadan izole edilen soyların daha etkili oldukları belirtilmiştir (Gaak ve Pshenichyi, 1955; Zinonova, 1959).

Azotobacterin tatbikatı sonucu, Çekoslovakya'da mısır mahsülünün % 19,2, Romanyada domates mahsülünün % 75, Ermenistanda kışlık buğday mahsülünün % 20-25 nisbetinde arttığı bildirilmiştir (Rubenchik, 1950).

Buna mukabil İngilterede Brown et. al.(1904) yaptıkları araştırmada çeşitli hububat, patates, şekerpancarı ve lahana veriminin, yaprak olarak % 8 ve kök olarak % 0,5 nisbetinde arttığını, ancak bunların önemli sayılmıyacağını ifade etmiştir.

(Brown et. al 1964). Tohumlar ekim mahallinde gölge bir yerde *Azotobacter* süspansiyonunda yarım saat çalkalandıktan sonra ve tohumlar iyice bulaştırıldıktan (Kontaminasyon) sonra parsellere ekilmiştir.

Kullanılan bitkilerden; Buğday: 220/39 Köse (*Triticum aestivum* var. *delfii.*), Patates: Sarı kız, Mısır: North star kullanılmıştır.

Ayrıca her bitki için hazırlanan 9 parselden üçüne *Azotobacter* ile beraber NPK'lı gübre tatbik edilmiştir. Geller, Lehnev ve Daminaya (1957; 1955, 1956) göre bakteriyal gübrelerle kullanılan N, P, K, lı gübrelerin *Azotobacter*'in etkisini artırdığı ileri sürül-

müştür. Bu bakımdan bu projede de bu gübrelere yer vermek uygun görülmüştür. Gübreler dekara; 10 kg. P_2O_5 hesabıyla süperfosfat, 15 kg. N hesabıyla Amonyum sülfat, 7,5 kg. K hesabıyla potasyum sülfat verilmiştir. Bu dozlar parsellere süperfosfat ekimle beraber çapa ile derine karıştırılarak $(NH_4)_2SO_4$ ve K_2SO_4 ise serpmeye olarak verilmiştir.

Her bitki için hazırlanan 9 parsel-den üçünehiç bir muameleye tabi tutulmayan tohumlar ekilmiş. Diğer üç parselde de yalnız *Azotobacter* ile aşılanmış tohumlar ekilmiştir.

SONUÇ ve MÜNAKAŞA

Denemedeki bitkiler hasat edildikten sonra, hasat edilen toprak üstü aksamlarıyla, dane ve yumru verimleri ayrı ayrı istatistiki analize tabi tutulmuş ve değerlendirmeler bu analizlerin sonuçlarına göre yapılmıştır. Değerler

Buğday sıra araları 20 cm. olarak mibzerle, patates sıra üzeri 60 ve sıra arası 40 cm. olarak ocaklar halinde, mısır ise sıra arası 74 ve sıra üzeri 50 cm. olarak beher ocağa 6 tohum halinde ekilmiş ve daha sonra tekleme ile sayı 3'e indirilmiştir.

İcap ettiği zamanlar sulama, yabancı ot ve zararlı haşare mücadelesi yapılmıştır.

Üçer tekerrürlü olan muameleler şansa bağlı olarak parsellere rastgele dağıtılmıştır.

çetveldeki gibidir ve tartımlar fırında kuru ağırlık esasına göre dir.

Cetvel 1'den anlaşıldığına göre muamele ve blokların buğdayda dane verimi üzerine farklı bir etkileri olmamıştır (F değeri < 1).

Cetvel 1- Bakteriyal Gübre kullanılmasının Buğdayda dane verimi üzerine Etkileri

Kaynak	Varyans Analiz Cetveli			
	S.V.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	0,68		
Blok	2	0,45	0,23	0,4
Muamele	2	0,04	0,02	0,4
Hata	4	0,19	0,47	

Cetvel 2 den anlaşıldığına göre bloklar sap veriminde farklı tesir göstermemişlerdir. F değeri $=6,94 > 5,7$. Uygulanan muameleler arasında da fark yoktur ($0,3 < 1$) dir.

Cetvelden anlaşıldığına göre F (blok) değeri cetvelde bulunan 6,94 de-

ğerinden küçük ve bloklar mütecanisdir.

Muameleler farklı tesire sahiptir. F (cetvel) $=6,84 < 30,03$.

Cetvelden de anlaşılabacağı üzere bloklar ve muameleler farklı tesir göstermemişlerdir. Cetvelden bulunan $F_{0,05} = 6,9$ değeri 1,9 ve 5 den büyüktür.

Cetvel 2- Bakteriyal Gübre kullanılmasıın Buğdayda sap verimi üzerine etkileri.
Varyans Analizi Cetveli

Kaynak	S.V.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	5,16		
Blok	2	3,66	1,83	5,7
Muamele	2	0,22	0,11	0,3
Hata	4	1,28	0,32	

Cetvel 3- Bakteriyal Gübre kullanılmasıın patatestte yumru verimi üzerine etkileri.
Varyans Analizi Cetveli

Kaynak	S.V.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	372,84		
Blok	2	30,07	15,03	2,8
Muamele	2	321,35	160,67	30,03x
Hata	4	21,42	5,35	

Farklı Gurubun bulunması :

A	B	C
Bakteri+Gübre	Bakteri	Kontrol
37,38	24,90	24,52
	0,38	
	12,85	

$$S_x = \sqrt{\frac{HKO}{h}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{5,35}{3}} = 1,33$$

Tukey Metodu

	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$	q.	\bar{X}	
A - B	12,48	$1,33 \cdot 3,15 = 4,19$		Farklı; zira $12,48 > 4,19$
B - C	0,38	$1,33 \cdot 3,15 = 4,19$		Farksız; zira $0,38 < 4,19$
A - C	12,86	$1,33 \cdot 3,88 = 5,16$		Farklı; zira $12,86 > 5,16$

A muamelesi (Ba + NPK), Ba (Bakteri ve K (kontrol) den farklı tesire sahip B ile C muamelesi aynı tesire hasiptir.

Farklı Grubun L.S.D. metodu ile tesbiti

$$(L.S.D.) \quad D = t \cdot \sqrt{2} \cdot S\bar{x} = 2,776$$

$$D = 2,776 \cdot 1,42 \cdot 1,33 = 5,24$$

	$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	D	
A - B	12,48	5,24	— A ile B farklı tesire sahiptir; zira $12,48 > 5,24$
B - C	0,38	5,24	— B ile C farksız aynı tesire sahiptir; zira $0,38 < 5,24$
A - C	12,86	5,24	— A ile C farklı tesire sahiptir; zira $12,86 > 5,24$

Yukardaki analiz sonucundan anlaşıldığına göre;
A muamelesi, B ve C muamelesinden farklı tesire sahiptir.

Cetvel 4. Bakteriyal gübre kullanılmasının Patatestte sap verimi üzerine etkileri.
Varyans Analizi Cetveli

Kaynak	S.V.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	0,72		
Blok	2	0,02	0,01	0,1
Muamele	2	0,43	0,21	3
Hata	4	0,27	0,7	

Bloklar arasında herhangi bir fark-yoktur. Yani bloklar mütecanisdir ($0,1 < 1$).
Ayrıca muameleler arasında da istatistiki bakımdan herhangi bir farklılık yoktur.
Çünkü (F (cetvel) = $6,94 > 3$).

Cetvel 5. Bakteriyal gübre kullanılmasının mısırdaki koçan verimine etkileri
Varyans Analizi Cetveli

Kaynak	S.V.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	0,71		
Blok	2	0,22	0,11	22x
Muamele	2	0,47	0,024	48x
Hata	4	0,02	0,005	

Mısırın koçan veriminde bloklar farklı tesir göstermişlerdir. Çünkü F (cetvel) = $6,94 < 22$. Bloklar mütecanis olmamıştır.

Diğer taraftan muamelelerde verime farklı tesir icra etmişlerdir.

Farklı Gurubun tesbiti :

Tukey Testi

A	B	C		
A+NPK	Azotobacter	Kontrol		
0,82	0,39	0,24		
	$X_2 - \bar{X}_1$	$q.S\bar{x}$		
A - B	0,43	$3,15 \cdot 0,04$	0,126	Farklı. A. B den farklı tesire sahiptir.
B - C	0,10	$3,15 \cdot 0,04$	0,126	Farksız. B ile C aynı tesire sahip.
A - C	0,53	$3,88 \cdot 0,04 =$	0,155	Farklı. A. ile C farklı tesire sahip

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{0,005}{3}}$$

$$S\bar{x} = \sqrt{0,0016} = 0,04$$

A muamelesi B ve C'den farklı tesir göstermiştir. B ve C muamelelerinin tesirleri aynı olmuştur.

L.S.D. Metodu ile Farklı Gurubun Tesbiti :

$$(L.S.D.) . D = t \sqrt{2} S_x$$

$$D = \frac{2,776 \cdot 1,42 \cdot 0,04}{3,94} = 0,1576$$

$$t_{0,05;4} = 2,776$$

	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$	D	
A - B	0,43	0,1576	A ile B muamelesi farklı tesire sahip
B - C	0,10	0,1576	B ile C muamelesi aynı tesire sahip
A - C	0,53	0,1576	A ile C muamelesi farklı tesire sahip

A(Bakteri + NPK) muamelesi, B (Bakteri) ve C (Kontrol) den farklı tesir göstermiştir. Bakteri + NPK verilen parseller en fazla mahsülü vermiştir.

Cetvel 6. Bakteriyal gübre kullanılmasının mısırdaki sap verimi üzerine etkileri.

Variyans Analizi Cetveli

Kaynak	S.V.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	4,15		
Blok	2	0,91	0,45	1,9
Muamele	2	2,31	1,15	5
Hata	4	0,93	0,23	

Elde edilen analiz sonuçlarına göre değerlendirmeler řu řekilde özetlenebilir :

a) Buğdayın dane ve sap verimi bakımından, tatbik edilen muameleler arasında fark yoktur. Ayrıca verime blokların herhangi bir tesiri olmamıştır (Bloklar mütecanisdir).

b) Patatesin sap verimi üzerinde muamelelerin farklı etkisi olmamakla beraber, yumru verimi üzerinde farklı bir etki vardır. Bilhassa (Bakteri+NPK)

tatbik edilen parseller önemli derecede farklı (fazla) mahsul vermişlerdir (%5 seviyesinde).

c) Keza mısır sap verimi üzerinde, tatbik edilen muameleler fark göstermemişse de koçan ve dane verimi üzerinde farklı etki göstermişlerdir (%5 seviyesinde). Bu, bilhassa (Bakteri+NPK) tatbik edilen parsellerde en fazla olmuştur. Ondan sonraki önemli artış, sadece bakteri tatbik edilen parsellerde olmuştur.

SUMMARY

The Effect of Inoculation of the Seeds With *Azotobacter chroococcum* on the Yields of Wheat, Potato and Corn Under Irrigated Conditions in Erzurum

According to some researches made in some East European Countries, inoculation of some crop seeds with a bacterial fertilizer called Azotobacterin, increased yield considerably.

For this purpose a research was conducted on Atatürk University Farm in the vicinity of well no.6 using wheat potatoe and corn as test plants. The

seeds of the plants, were treated with *Azotobacter chroococcum* suspension for inoculation. Besides, a mixed fertilizer of N P K was added to some plots.

After harvest in 1969 autumn, grain and residue of the plants were analyzed statistically on dry basis.

It was shown that the yields of potato and corn increased significantly especially in the plots to which *Azotobacter chroococcum* + N P K fertilizer was added.

Among other plots no significant differences were found.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Brown, M.E., Burlingham, S.K. and Jackson, R.M. 1964. "Studies on Azotobacter Species in Soil. Effects of Artificial Inoculation on Crop Yields." Plant and Soil XX, No. 2.
- Cooper, R. 1959. "Bacterial Fertilizers in the Soviet Union." Soils and Fertilizers, Commonwealth Bur. Soil Sci. 22: 327-333.
- Gaak, O.I. and Pshenichnyi, I.P. 1955. "The Effectiveness of Specific variants of Azotobacter." Zemledelic 1955: 87-91.
- Krell, L. and Erdei, S. 1953. "Experimental inoculation of felder beat and alfalfa." Agrekemia es Talajtan 1: 369-372.
- Rubenchik, L.I. 1960. Azotobacter and its Use in Agriculture. Translated From Russian Published for the National Science Foundation, Washington D.C. 1963.
- Smirnova, V.I. 1960. "Study of the effectiveness of Azotobacterin and viability of Azotobacter in the maize rhizosphere." Doklad, Moskov. Sel'skokhoz. Akad. im. K.A. Tmiryazeva, Nouch. Kenf.: 357-365.
- Zinoveva, Kh. G. 1959. "On the preservation of the characteristics of strain 28 (Azotobacter Chroococcum) adapted to wheat." Mikrobiol. Zühr. 21: 15-18.

DENEME PLANI

Buğday

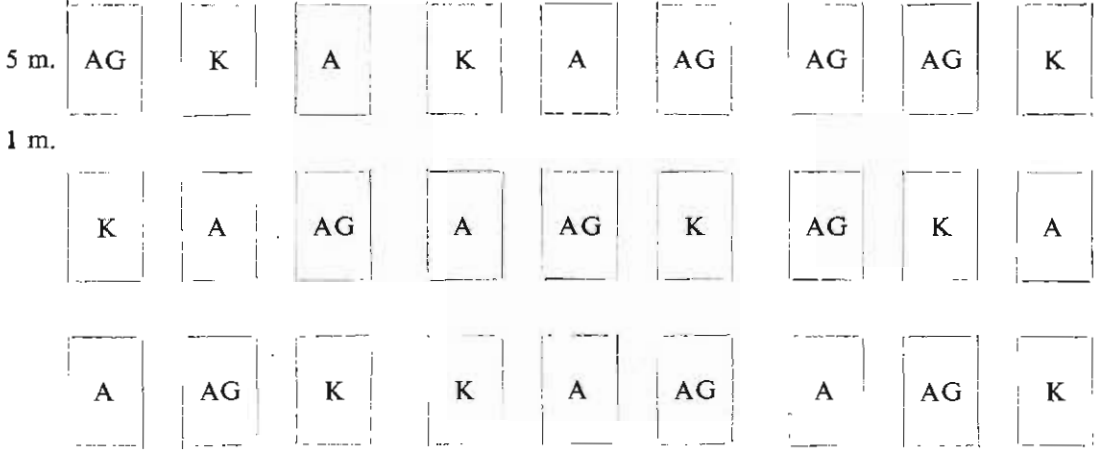
4 m. 1 m.

2 m.

Patates

2 m.

Mısır



Alanın boyutları :
14 mx 17 m.

Alanın boyutları
14 m. x 17 m.

Alanın boyutları
14 m. x 17 m.

Bütün alan : 46 m. x 17 m.

K : Kontrol

A : Yalnız Azotobakterle aşılana-
nan tohumların ekildiği parsel.

AG : Aşılı tohumlarla beraber
NPK'lı gübrelerin verildiği
parsel.