

Çukurova Koşullarında Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Klonal Yolla Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma

Mustafa AVCI¹ Rüstü HATİPOĞLU² Selahattin ÇINAR³ Celal YÜCEL⁴ İlker INAL⁴
Arif AKTAŞ⁴ Feyza GÜNDEL⁴ Hatice YÜCEL⁴

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde.

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.

³Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Kilis.

⁴Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana.

✉: mavci61@hotmail.com

Geliş (Received): 02.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

ÖZET: Bu araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürütülen Yonca Islah Araştırmaları projesi kapsamında çeşit geliştirme amacıyla seçilen 16 farklı yonca genotipinin klonal yolla çoğaltılmasında uygun yöntemin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür. Klonal çoğaltma işlemleri tarla koşullarında ve kum havuzunda olmak üzere iki ortamda yürütülmüştür. Araştırmada yer alan genotiplerin sap parçaları (basit çelik) ve kök tacı sürgünleri (ökçeli çelik) 2010 yılı Nisan ayı içerisinde Indole 3 Butirik Asit (IBA) çözeltisi uygulayarak ve IBA uygulanmadan dikilmişlerdir. Dikim alanlarında tutan ve tutmayan klonların sayım işlemi yapılmıştır. Araştırma bulguları uygulamalar ve genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli farkların olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Çukurova ekolojik koşullarında yoncanın klonal yolla çoğaltılmasında kum ortamında sap parçaları, tarla koşullarında ise kök tacı sürgünlerine IBA uygulandıktan sonra dikilmesinin incelenen genotiplerde köklenme oranını önemli derecede artırdığı ve bu uygulamaların yoncanın klonal çoğaltılmasında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: yonca, klon, IBA, kum, toprak

A Research on the Clonal Propagation of Different Alfalfa Genotypes under Çukurova Conditions

ABSTRACT: This research was carried out in order to determine the appropriate method for the clonal propagation of 16 different alfalfa genotypes selected for variety development in the Alfalfa Breeding Project conducted in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute. Clonal propagation was performed simultaneously in both the field conditions and the sand pool. Stem pieces or root crown shoots of the genotypes used in the study were planted in April in 2010 as treated with Indole 3 Butyric Acid (IBA) and IBA free. Numbers of the clones with rooted and non-rooted were determined. Research findings showed that there were statistically significant differences among the practices and genotypes. According to the results of the research, it was concluded that the application of IBA to stem pieces in the sand environment and to root- crown shoots in field conditions increased the rooting rate significantly, and these applications could be used in the clonal propagation of alfalfa under Çukurova conditions.

Key words: alfalfa, clone, IBA, sand, soil

GİRİŞ

Yem bitkilerinin kraliçesi olarak tanımlanan yonca, dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen en önemli baklagil yem bitkisidir. Bu değerli yem bitkisinin ülkemizdeki tarımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu durum mevcut yonca çeşitlerine ek olarak ülkemizin farklı ekolojik koşulları için yüksek ve kaliteli ot üreten yeni yonca çeşitlerinin geliştirmesini gerektirmektedir. Yonca ıslah çalışmalarının farklı aşamalarında ümitvar yonca genotiplerinin klonal çoğaltılmasına gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca, yem bitkisi ıslahçıları, üstün bitkilerin çoğaltılması, sentetik çeşit oluşturulması, orijinal genotiplerin muhafazası, tohum üretimi yetersiz olan çeşitlerin çoğaltılması amacıyla vejetatif yolla çoğaltma işleminden faydalanmaktadır. Busbice ve ark. (1972), yabancı çiçek tozuyla tozlanan yoncada ot verimi gibi birçok gen çifti tarafından kontrol

edilen ve düşük kalıtım derecesine sahip karakterlerin izole edilmesinde klonlamanın büyük avantaj sağlayacağını açıklamışlardır. Bernadette ve ark. (2000), Fransa koşullarında yürüttükleri bir araştırmada yonca genotiplerini klonal yolla kum havuzunda köklendirdikten sonra tarlaya taşıdıklarını ve bunların oldukça gümrak gelişme gösterdiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar genotipler arasında köklenme veya klonal çoğalma yönünden önemli farklar olduğunu ve bazı genotiplerin oldukça zayıf köklendiğini bildirmişlerdir. Avcı ve ark. (2011), Çukurova ekolojik koşullarında sentetik yonca çeşidi geliştirmek amacıyla yürüttükleri bir proje kapsamında yonca genotiplerini klonal yolla başarılı bir şekilde çoğalttıklarını belirtmişlerdir. Poehlman ve Slepser (1995), tek bitkiden (genotipten) aseksüel yollarla çoğaltılan bitki grubunun klon olarak tanımlandığını, birçok

yem bitkisinin stolon, rizom, gövdeden alınan çelikler, bitki tacının parçalara ayrılması ve doku kültürü teknikleriyle eşeysiz olarak çoğaltılmaya uygun olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yonca, üçgül, gazal boynuzu ve bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin gövdeden alınan çeliklerinin + 18-25 °C'de nemli kum ortamında kolaylıkla köklenebildiklerini açıklamışlardır. Çeliklerin bitki büyütme hormonları ile muamelesinin köklendirme işlemini teşvik ettiğini, ancak bu uygulamanın zorunlu olmadığını vurgulamışlardır. El-Tabbakh (1965), Arizona Üniversitesi'nde yürüttüğü araştırmada Indolasetik asit, Naftalenasetikasit, Indolbutirikasit, Giberellik asit ve 2,4-D gibi farklı büyüme düzenleyicilerinin perlit ortamında farklı yonca genotiplerinin vejetatif yolla çoğaltılması üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda IAA ve 2,4-D nin yonca genotiplerinin kök gelişimi açısından en iyi sonuçları verdiğini ve genotiplerin uygulamalara farklı tepkiler gösterdiğini belirlemiştir. Çukurova ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırmada, yoncanın çeşit geliştirme ve çeşitleri oluşturan ebeveyn hatlarının yenilenmesi ve muhafazasında sıklıkla kullanılan, klonal çoğaltma işleminde en uygun yöntemin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürütülen *Yonca Islah Araştırmaları* projesi kapsamında çeşit geliştirme amacıyla seçilen 16 farklı yonca genotipinin (37-12, 22-4, 22-10, 14-3, 26-12, 16-11, 14-6, 19-8, 5-11, 7-2, 8-11, 23-9, 21-1, 1-10, 20-7 ve 29-11) klonal yolla çoğaltılmasında uygun yöntemin tespiti amacıyla yürütülmüştür. Deneme 12 tekrarlamalı olarak tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak 2010 yılı ilkbaharında kurulmuştur. Klonal çoğaltma işlemleri hem kum havuzu ve hem de tarla ortamında eş zamanlı

olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı toprağı yüksek oranda kil ve kireç içeren hafif alkali ve düşük organik madde içeriğine sahiptir. Dikim amacıyla oluşturulan kum havuzu ise 3.5 x 2.5 m en ve boyunda, yüksekliği ise 25 cm olarak inşa edilmiştir. Kum havuzu inşaatlarda sıva kumu olarak tanımlanan yıkanmış ve elenmiş ince nehir kumu ile doldurulmuştur. Daha önceden ıslah amacıyla tek bitkiler olarak dikilen kaynak popülasyondan ıslah amacına uygun olarak tespit edilmiş 16 genotipten önce kök tacından sürgünler alınmış, aynı sürgünün taca bağlandığı kısım (ökçeli çelik) yaklaşık 20 cm uzunlukta kesilerek dikim materyali oluşturulmuştur. Aynı sürgünlerin devam eden üst kısmından (basit çelik) da yine 20 cm uzunlukta kesitler elde edilmiştir (Şekil 1). Klonların bir bölümü hazırlanmış olan % 0.2 'lik IBA (Indole 3 Butirik Asit 2000 ppm) çözeltisine batırıldıktan sonra, bir bölümü ise IBA'ya batırılmadan kum havuzuna veya tarlaya dikilmiştir. Dikim işlemi Nisan ayı içerisinde kum havuzuna yaklaşık 8 cm derinlikte ve 8x10 cm aralıklarla, tarla koşullarında ise, daha önceden hazır hale getirilen toprağı sıra arası 70 cm, sıra üzeri 10 cm olacak şekilde dikilmiştir. Dikimden sonra gerek kum havuzu ve gerekse tarla toprağı sürekli nemli kalacak şekilde sulanmıştır. Deneme alanında tutan ve tutmayan klonların sayım işlemi dikimden yaklaşık 45 gün sonra yapılmış ve köklenen klonların oranı % olarak hesaplanmıştır. Elde edilen köklene oranı (%) değerlerine açı (Arc sinüs) transformasyonu uygulanarak MSTAT-C istatistik paket programı yardımıyla tesadüf parsellerinde bölünen-bölünen bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Köklendirme ortamları ana parsel, genotipler alt parsel, klon kaynağı (basit çelik veya ökçeli çelik) alt alt-parcel ve IBA uygulaması alt-alt-alt parsel olarak alınmıştır.



Şekil 1. Klonlamada kullanılan iki farklı yonca eksplantı (a) yonca bitkisi; b) basit çelik;c) ökçeli çelik

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonuçları köklenme üzerine; ortam, genotip, IBA uygulaması, genotip x ortam, ortam x eksplant, genotip x eksplant, ortam x eksplant x IBA uygulaması ve genotip x ortam x IBA uygulaması

interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiğini göstermiştir. Farklı ortam-genotip-eksplant-hormon kombinasyonları için saptanan köklenme oranı ortalamaları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı yonca genotiplerinden alınan farklı eksplantların IBA uygulamalı veya uygulamasız koşullarda farklı ortamlardaki köklenme oranı ortalamaları (%)

Genotip/klon	Ortam		Hormon		Eksplant		Ortalama
	Kum	Tarla	IBA uygulamalı	IBA uygulamasız	Ökçeli çelik	Basit çelik	
1 (37-12)	89.6a-d ³	60.4g-1	72.9d-g ⁴	77.1b-f	79.2b-e ⁵	70.8d-g	75.0c-e*
2 (22-4)	93.8ab	58.3g-1	72.9d-g	79.2a-f	77.1c-f	75.0c-f	76.0c-e
3 (22-10)	89.6a-d	54.2h-j	70.8e-g	72.9d-g	70.8d-g	72.9d-f	71.9c-e
4 (14-3)	91.7a-c	66.7fg	72.9d-g	85.4 a-d	81.3b-d	77.1c-f	79.2bc
5 (26-12)	95.8ab	85.4b-d	89.6ab	91.7 a	87.5a-c	93.8a	90.6a
6 (16-11)	93.8ab	50.0i-k	72.9d-g	70.8e-g	70.8d-g	72.9d-f	71.9c-e
7 (14-6)	97.9a	72.9ef	81.3a-e	89.6ab	91.7ab	79.2b-e	85.4ab
8 (19-8)	89.6a-d	47.9jk	66.7f-h	70.8e-g	70.8d-g	66.7e-h	68.8ef
9 (5-11)	85.4b-d	41.7k	56.3hı	70.8e-g	72.9d-f	54.2h	63.5fg
10 (7-2)	97.9a	25.0l	52.1ı	70.8e-g	58.3gh	64.6f-h	61.5g
11 (8-11)	95.8ab	45.8jk	72.9d-g	68.8e-g	70.8d-g	70.8d-g	70.8de
12 (23-9)	79.2de	72.9ef	79.2b-f	72.9d-g	70.8d-g	81.3a-d	76.0c-e
13 (21-1)	81.3c-e	64.6f-h	79.2a-f	66.7f-h	72.9d-f	72.9d-f	72.9c-e
14 (1-10)	91.7a-c	60.4g-1	77.1b-f	75.0c-f	75.0c-f	77.1c-f	76.0c-e
15 (20-7)	87.5a-d	66.7fg	66.7f-h	87.5a-c	66.7e-h	87.5a-c	77.1cd
16 (29-11)	79.2de	41.7k	60.4g-1	60.4g-1	56.3h	64.6f-h	60.4g
Ortalama	90.0A¹	57.2B	71.5B²	75.7A	73.3	73.8	73.6

*) Aynı sütun içinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklı değildir.

1) İki ortam ortalaması istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklıdır.

2) Hormonlu ve Hormonsuz uygulama ortalamaları istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklıdır.

3) Benzer harf ile gösterilen Genotip x Ortam kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklı değildir.

4) Benzer harf ile gösterilen Genotip x Hormon kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklı değildir.

5) Benzer harf ile gösterilen Genotip x Eksplant kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklı değildir.

Araştırmada yer alan genotiplerin kum ortamında ortalama köklenme oranı (% 90) tarla ortamındaki göre (57.2) önemli derecede daha yüksek olmuştur. Genotiplerin kum ortamındaki ortalama köklenme

oranları % 79.2-97.9, tarla ortamında ise % 25.0-85.4 arasında değişmiştir. Genotipler kum ve tarla ortamında farklı köklenme oranlarına sahip olmuşlardır ve bu durum genotip x ortam interaksiyonunun ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Kum ortamında 7-2 nolu genotip (% 97.9) ilk sırada yer alırken, tarla ortamında en yüksek köklenme oranı (% 85.4) 26-12 nolu genotipte saptanmıştır.

IBA uygulanmayan eksplantların IBA uygulanan eksplantlara göre daha yüksek köklenme oranı göstermesi özellikle araştırmada yer alan 7-2 ve 5-11 nolu genotiplerin IBA’lı ortamda genel ortalamanın çok altında köklenme oranına sahip olmalarından kaynaklanmıştır. IBA uygulanması veya uygulanmamasına bağlı olarak incelenen genotiplerin köklenme oranları % 52.1-91.7 aralığında değişmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde IBA uygulanmayan eksplantların ortalama köklenme oranı (% 75.7) IBA uygulanan eksplantların ortalama köklenme oranına göre (%71.5) önemli derecede yüksek bulunmuştur. IBA’lı ve IBA’sız uygulamaların her ikisinde de en yüksek köklenme oranı (sırasıyla % 89.6-

91.7) 26-12 nolu genotipte saptanmıştır. Araştırmada incelenen yonca eksplantlarının (ökçeli çelik veya basit çelik) köklenme oranı ortalamaları (% 73.3 ve % 73.8) istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemiştir. Ancak, eksplantların köklenme oranı üzerindeki etkisi genotiplere bağlı olarak farklılık göstermiştir. Ökçeli çeliklerin köklenme oranı genotiplere bağlı olarak % 56.3-91.7 arasında değişirken, basit çeliklerin köklenme oranı % 54.2-93.8 arasında değişmiştir (Çizelge 1).

Uygulamalar içerisinde en yüksek ortalama köklenme oranına (% 90.4) eksplantlar kum ortamına IBA uygulanarak dikildiğinde ulaşılmıştır. Bunu % 89.6 oranla aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark

olmaksızın yine kum ortamında IBA sız uygulama izlemiştir.

Tarla koşullarında ise ortalama köklenme oranları (IBA sız % 61.7, IBA lı % 52.6) kum ortamına göre önemli derecede daha düşük bulunmuştur (Çizelge 2).

Eksplantlar kum ortamında tarla ortamına göre önemli derecede daha fazla köklenme oranına sahip olmuşlardır. Kum ortamında basit çeliklerin ortalama köklenme oranı (% 96.6) ökçeli çeliklerin ortalama köklenme oranına (% 83.3) göre önemli oranda yüksek bulunmuştur. Tarla ortamında eksplantların ortalama köklenme oranı ökçeli çeliklerde ortalama % 63.3 olarak bulunurken, bu değer basit çeliklerde ortamında % 51.0 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. Yonca genotiplerinden alınan farklı eksplantların IBA uygulamalı veya uygulamasız koşullarda farklı ortamlardaki köklenme oranı ortalamaları (%)

Uygulamalar		Köklenme Oranları (%)
IBA	1-IBA uygulandıktan sonra- Kumda	90.4a ⁶
	2- IBA uygulamadan- Kumda	89.6a
	3- IBA uygulandıktan sonra- Tarlada	52.6c
	4- IBA uygulanmadan- Tarlada	61.7b
Eksplant	1-Ökçeli çelik- Kumda	83.3b ⁷
	2-Basit çelik- Kumda	96.6a
	3-Ökçeli çelik- Tarlada	63.3c
	4- Basit çelik- Tarlada	51.0d

6) Benzer harf ile gösterilen Ortam x Hormon kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklı değildir.

7) Benzer harf ile gösterilen Ortam X Eksplant kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde birbirinden önemli derecede farklı değildir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, tarla koşullarında basit çeliklere IBA uygulamasının köklenme üzerine olumsuz etki yaptığı söylenebilir. Zira belirtilen ortamda adi çeliklere IBA uygulandığında ortalama köklenme oranı, IBA uygulanmayan ve aynı ortamda kültürü yapılan basit çeliklerin ortalama köklenme oranına göre daha düşük bulunmuştur. Tarla koşullarında ise ökçeli çeliklere uygulanan IBA'nın köklenme üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Çünkü ökçeli çeliklere IBA uygulaması ile ortalama köklenme oranı, IBA uygulanmadığı durumda hesaplanan ortalama değere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

SONUÇ

Araştırma bulguları, Çukurova bölgesi ekolojik koşullarında IBA uygulamasının kum ortamında basit

çeliklerde, tarla koşullarında ise ökçeli çeliklerde köklenme oranını önemli derecede yükselttiğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

- Avcı M, A. Aktaş, N. Kılıçalp and R. Hatipoğlu, 2011. Development of synthetic cultivar of alfalfa (*Medicago sativa* L.) on the basis of polycross progeny performance in the Southern Anatolia., Journal Of Food Agriculture & Environment (ISI), 404-408 pp.
- Bernadette J, Christian H, and Christian E 2000. Within and Among Cultivar Genetic Variation in Alfalfa: Forage Quality, Morphology and Yield. Crop Science. 40:365-369.
- Busbice T.H, Hill R.R, Carnahan H.L 1972. Genetics and Breeding Procedures (In. C.H. Hanson Editor). Alfalfa Science and Tech. ASA Publ. No: 15, p 283-314.
- Poehlman J.M, and Slepser D.A 1995. Breeding Field Crops. Fourth Edition Iowa State Univ. Ames.
- El-Tabbakh A. E (1965). Rooting Alfalfa Stem Cuttings. Progressive Agriculture in Arizona Vol. 17, No 2. College of Agriculture, University of Arizona.