

## Effects of Different Current Speeds, Depths and Feeding Rates on Predicted Solid Fluxes Derived From Marine Cage Farms in the Eastern Mediterranean (North Aegean Sea, Turkey)

Ahmet SEPİL\* Umur ÖNAL

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Marine Sciences and Technology, Terzioğlu Campus, 17100, Çanakkale, Turkey

\*Corresponding author: ahmetsepil@outlook.com

Received: 08.09.2015

Received in Revised: 28.07.2016

Accepted: 28.07.2016

### Abstract

Determination of the deposition rate (flux) and deposition area (footprint) of particulate organic materials (POM) derived from marine cage farms is important for accurate assessment of environmental impacts. In the present study, the deposition rates and distribution area of POM derived from two different commercial marine cage farms located in the Northern Aegean Sea in Turkey have been predicted using a modeling software (Meramod, v.1.4). Deposition rates were predicted for a variety of hypothetical scenarios including different current speeds ( $C_s$ ), depth ( $D$ ) and feeding rates ( $FR$ ). Simulations with real-time data indicated a solid flux of maximum was  $891 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  in farm A and a solid flux of  $2880.9 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  in farm B. Predictions indicated that an increase in mean current speed ( $C_s = 7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ ) together with depth ( $D = 60 \text{ m}$ ) have resulted in highest surface areas of foot print and maximum flux zones corresponding to an increase of % 201 and % 145, respectively, compared to those of shallower site (20 m) with lower current speed ( $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ ). Representative, long-term surface and bottom current measurement underneath cages seems to be the key factor for determining ideal farm location. Deeper sites ( $\geq 60.0 \text{ m}$ ) with lower surface currents and higher bottom current speed that causes resuspension of the accumulated material will help maximize solid dispersion.

**Key words:** Deposition, fish farms, footprint, impact assessment, particulate organic materials

### Farklı Akıntı Hızı, Derinlik ve Yemleme Oranlarının Doğu Akdeniz'deki (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Denizel Ağ-Kafes İşletmelerinden Kaynaklanan Tahmini Organik Birikim Değerleri Üzerine Etkileri

### Özet

Denizel ağ-kafes işletmelerinden kaynaklanan partikül haldeki organik materyallerin birikim oranının ve birikim alanının belirlenmesi, çevresel etkilerin hassas bir şekilde değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Türkiye'de Ege Denizinin kuzeyinde yer alan iki farklı ticari ağ-kafes işletmelerinden kaynaklanan partiküle organik maddelerin (POM) birikim oranları ve dağılım alanları hakkında, bir bilgisayar programı (Meramod, v.1.4) kullanılarak tahminler oluşturulmuştur. Farklı akıntı hızlarını ( $C_s$ ), derinlikleri ( $D$ ) ve yemleme oranlarını ( $FR$ ) içeren kuramsal bir dizi senaryolar kullanılarak çeşitli tahminler ortaya konulmuştur. Gerçek zamanlı veriler kullanılarak yapılan simülasyonlar, A çiftliğinde katı madde birikiminin  $891 \text{ g m}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$  iken B çiftliğinde  $2880.9 \text{ g m}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu göstermiştir. Simülasyonlar, yüksek akıntı hızı ( $C_s = 7.2 \text{ cm sn}^{-1}$ ) ve derinlikteki ( $D = 60 \text{ m}$ ) değerler ile düşük akıntı hızı ( $2.4 \text{ cm sn}^{-1}$ ) ve düşük derinlikteki (20 m) değerler karşılaştırıldığında sırasıyla maksimum birikim konturunun % 201 ve % 145 oranlarında arttığını göstermiştir. Kafes sisteminin altında yapılacak uzun süreli yüzey ve dip akıntısı ölçümleri, ideal çiftlik yerinin belirlenmesinde önemli bir faktör olarak görülmektedir. Nispeten derin ( $\geq 60.0 \text{ m}$ ) düşük yüzey akıntısına ve birikmiş maddelerin asılı hale geçerek hareket etmesini sağlayacak daha yüksek dip akıntısına sahip lokasyonlar katı maddelerin en yüksek oranda dağılmasına yardımcı olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Birikim, balık çiftlikleri, ayak izi, etki değerlendirme, partiküle organik maddeler

## Introduction

Advances in the field of aquaculture has resulted in increased production during the last two decades and today aquaculture produces 50% of the world's seafood (FAO, 2014). A considerable portion of this production comes from marine cage (net pen) aquaculture in coastal areas. However, the rapid development of marine aquaculture along the coastal areas has raised concerns about their impact on the natural environment. Fecal waste and uneaten food particles are continuously formed as a result of fish feeding and this material is then deposited over the over the sediment in the form of particulate organic materials (POM) which is considered as the major component of negative environmental impacts. Overtime, POM accumulation creates anoxic conditions that adversely affect the abundance and composition of benthic organisms in the vicinity of cage farms (Pillay, 1992; Troel and Norberg, 1998; Read and Fernandes, 2003; Gyllenhammar and Håkanson, 2005; Cromey et al., 2009). On the other hand, traceability and long-term memory of POM accumulation have resulted in its use in impact studies (Henderson et al., 2001; Silvert and Cromey, 2001; Pérez et al., 2002; Chamberlain and Stucchi, 2007; Weise et al., 2009; Cromey et al., 2012). In recent years, the extensive use of POM accumulation for modeling purposes (Henderson et al., 2001; Silvert and Cromey, 2001; Pérez et al., 2002; Chamberlain and Stucchi, 2007; Weise et al., 2009; Cromey et al., 2012) has emerged as a potential tool for better management of marine cage farm operations. Determination of POM accumulation rate allows prediction of deposition area (foot print) underneath the cage farm which, in turn, is a factor of other on site parameters such as cage characteristics, farm plan, current speed, fish biomass, feeding rate, depth and resuspension of deposited material on the seabed for more accurate impact assessment of marine fish farms. The use of computer modeling allows systematical analysis of the effects of combination of these factors on the deposition area under site-specific conditions.

In this study, POM accumulation rate (solid flux) and deposition area (footprint) from two different commercial cage farms have been predicted using hydrodynamic and production data. In addition, the effects of different scenarios on solid flux and footprint were predicted by changing variables including depth, current speed and feeding rate. For this purpose, a modeling software

(Meramod v.1.4) that is developed for predicting impact assessment of marine cage farms have been used. Modeling POM deposition allows making predictions on the impact of existing or future farms which in turn, can be used for determining carrying capacity of an area.

## Materials and Methods

Data were collected from two different established commercial fish farms located in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean, İzmir, Turkey; Figure 1). One of these farms was located in the Gulf of Gerence (Çeşme, İzmir, Turkey) while the other one was located in Sığacık Bay (Çeşme, İzmir, Turkey). Data on farms characteristics (number of cages, farm layout, total biomass, feeding rates) were obtained from farm managers and hydrodynamic data on current speed and direction were measured on site (Table I). All data were then used to predict accumulation and deposition area of POM under the cages for existing (real-time) conditions. In addition, accumulation and deposition area (footprint) of POM were predicted for 3 different scenarios by changing critical variables that affect solid flux. For this purpose, the effects of current speed (2.4 vs 7.2 cm sec<sup>-1</sup>), depth (20 m vs 60 m) and feeding rate (62.5 vs 125, 250, 500 kg cage<sup>-1</sup>day<sup>-1</sup>) on solid flux were assessed. A list of tested current speed, feeding rate and depth scenarios are given in Table II. While current speed and depth simulations were run for Farm A in Gerence Bay, biomass simulations were run for Farm B in Sığacık Bay. For scenarios with higher current speeds and depth in Farm A, all measured data was multiplied by a factor of 3. The effects of different feed input in Farm B were predicted for feeding rates of 62.5, 125, 250 and 500 kg cage<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. Surface areas of flux zones were determined using an image analysis program (Rasband, 1997-2014).

### Measurement of current speed

Current speed and direction underneath the commercial farms were measured using an acoustic doppler current profiler (Teledyne RD Instruments, USA). The current meter was deployed on the mooring system 50-70 m away from the cage site and 1 m below surface. The measurement interval was 20 min. in all trials and the measurement period was 3 days.

**Table 1.** Summary of farm characteristics

Farm Characteristics	Farm A (Gerence Bay)	Farm B (Sığacık Bay)
Number of cages	20	20
Cage shape	Circular	Circular
Length/diameter (m)	24	24
Depth of nets (m)	8	8
Fish species	Seabass – Seabream	Seabass – Seabream
Fish stocking rate (kg m <sup>-3</sup> )	5	5-15
Production capacity (tonnes yr <sup>-1</sup> )	300	1850
FCR	1:2	1:2

**Table 2.** Summary of tested scenarios for Farm A and B

Tested Scenarios for Farm A and Farm B	Depth (m)	Feeding Rate (kg cage <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> )	Current Speed (cm sec <sup>-1</sup> )
Depth and current speed (Farm A)	60*	62.5	2.4
	60*	62.5	7.2*
Current speed (Farm A)	20	62,5	2.4
	20	62,5	7.2*
Biomass (Farm B)	66	62.5*	4.5
	66	125*	4.5
	66	250	4.5
	66	500*	4.5

\* indicates hypothetical data

### Model description

MERAMOD consists of four modules including, grid generation, particle tracking, resuspension and benthic impact modules. Briefly, in the grid generation module, a scaled map of the farm site with 5-25 m resolution is generated using bathymetric data and farm layout. In the particle tracking module, the trajectory of settling solid particles from the point of discharge to the seabed is calculated (g m<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup>) taking into account current speed direction and feeding rate. This information is then used to estimate the footprint underneath the farm site. In the resuspension module, total flux is recalculated by taking into account data on near bottom current speeds that exceed 9.5 cm sec<sup>-1</sup>. Benthic module estimates changes in species composition based on flux, but was out of the scope of the present study.

Hydrographic data indicated current residuals were to the north (118.3 magnetic degree) in farm A and to the north east (218.8 magnetic degree) in farm B. In farm A, the mean current speed was 2.4 cm sec<sup>-1</sup>, with a maximum of 7.4 cm sec<sup>-1</sup> and minimum of 0.1 cm sec<sup>-1</sup>. In farm B, the

mean current speed was 4.5 cm sec<sup>-1</sup> with a maximum of 9.7 cm sec<sup>-1</sup> and a minimum of 2.2 cm sec<sup>-1</sup>.

### Results

#### Effects of current speed and depth on predicted accumulation rate and deposition area

In Gerence Bay, two depth scenarios (20 and 60 m with flat bathymetry) with two different current speeds were (2.4 and 7.2 cm sec<sup>-1</sup>) tested to estimate changes in accumulation of POM (solid flux) and deposition area underneath the cages. Using measured data (depth = 20 m; C<sub>s</sub> = 2.4 cm sec<sup>-1</sup>; FR = 62.5 kg cage<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>) mean solid flux was 891 g m<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup> with a total deposition area of 27.693 m<sup>2</sup>. The total deposition area and the maximum flux zone were not affected by the residual current as there was no obvious displacement towards any direction. The deposition area of maximum flux (Figure 2) was directly beneath the center of the cages with a total area of 1416 m<sup>2</sup> corresponding to an accumulation rate of 1150 g m<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup>. However, flux zones between 115-920 g m<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup> were slightly towards the north due to the residual current from the south. The sphere of the lowest flux zone

extended to 30.8 m to the south and 67.4 m to the north. Increased mean current speed ( $7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ ) did not have an effect on total deposition area ( $31.220 \text{ m}^2$ ; Figure 3) but slightly affected the magnitude of the maximum flux area ( $437 \text{ m}^2$ ) corresponding to an increase of 12.7% compared to that of maximum flux zone when the mean current speed was  $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ . In addition, when the mean current speed was  $7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ , flux simulation indicated that there was a displacement of footprint towards the north due to increased southerly residual current (Figure 3).

With a hypothetical depth of 60 m ( $C_s = 2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ ;  $FR = 62.5 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ), the total flux was  $1100 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  corresponding to a footprint of  $31124 \text{ m}^2$  which was 12.4% higher than that of 20 m (Figure 4). The maximum flux zone covered an area of  $1682 \text{ m}^2$ . The footprint was slightly towards the north as a result of the residual current. The sphere of the lowest flux zone lays 63.6 m to the north and 34.5 m to the south from the outer edge of the cages. At a depth of 60 m, when the current speed was increased to  $7.2 \text{ cm sec}^{-1}$  ( $FR = 62.5 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) predicted mean solid accumulation rate was  $821 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ , resulting in larger distribution areas (Figure 5). The maximum flux zone was located towards the north as a result of the southerly residual current direction with an area of  $2051 \text{ m}^2$ . The footprint covered an area of  $55818 \text{ m}^2$  which was two folds higher than that at a mean current speed of  $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ . The sphere of predicted deposition as defined by the lowest flux zone ( $0-700 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  contour) extended 30.3 m to the south and 170.1 m to the north of the cages.

### **Effects of biomass**

In farm B, the model predicted a flux of  $2880.9 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  when measured data was used as input ( $C_s = 4.5 \text{ cm sec}^{-1}$ ; Depth: 66 m;  $FR = 250 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ; Figure 8) with a total footprint of  $37646 \text{ m}^2$  and a maximum flux zone of  $3516 \text{ m}^2$ . Predictions based on different feed inputs resulted in relatively similar foot prints with the main difference being the rate of POM accumulation. When the biomass was reduced, corresponding to a feeding rate of  $62.5 \text{ kg cage}^{-1}$  and a production capacity of about 300 tones, solid flux was  $714.5 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  with the maximum flux zone covering an area of  $2594 \text{ m}^2$  (Figure 6). Predictions indicated that maximum flux zones covered an area of  $3243$  and  $3126 \text{ m}^2$  for feeding rates of 125 (Figure 7) and  $500 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$  (Figure 9), respectively. With a feeding rate of  $500 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ , the mean flux was predicted as  $5761.5 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ . The total deposition zones were similar in all simulations and the sphere of the lowest flux zone extending to a minimum of 23.3 m and a maximum of 77.5 m on the north axes,

and to 35 and 58.4 m on the south axis indicating the effect of residual current from southwest.

### **Conclusions**

Measured values of POM accumulation rates underneath cage farms have been reported to range between  $133.6 - 46355 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  (Gowen and Bradbury, 1987; Kalantzi and Karakassis, 2006; Kutti et al, 2007). In the present study, simulations with real-time data indicated a solid flux of maximum was  $891 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  in farm A and a solid flux of  $2880.9 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  in farm B and these values were within reported values. Although no critical level of solid accumulation has been reported in the literature or there exists any threshold by the local regulatory framework, higher solid accumulation beneath cage farms should be avoided to minimize potential impacts. For a given cage farm location, high accumulation rates can be avoided by taking into consideration of factors that have major influence on solid flux such as current speed, depth and production capacity. In the present study, predictions based on these critical factors provided important insights on the potential for reducing solid accumulation underneath the cages.

Simulations indicated that at a depth of 20 m, increased current rate ( $7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ ) alone had only a slightly positive effect by increasing the area of footprint. Larger distribution areas of organic materials will result in higher oxygen concentrations in the sediment which in turn, will create better conditions for assimilation by the local fauna. In this study, the effects of current speeds  $>7.2 \text{ cm sec}^{-1}$  on footprint were not estimated as it was unrealistic to assume a sustained mean current speed more than 3 fold of the measured value ( $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ ). Sustained higher current speeds may also have some potential negative impacts on fish growth. For example, although swimming at a moderate speed corresponding to  $1-1.5 \text{ BL s}^{-1}$  resulted in higher weight gain in salmonids (Davison, 1989; Jobling et al., 1993), lower growth rates were achieved when fish were exposed either to still water or strong currents (Jobling et al., 1993). Therefore, sustained surface current speeds higher than  $>10.0 \text{ cm sec}^{-1}$  may compromise fish growth particularly for those  $<10-15 \text{ cm}$  in length. On the other hand, an increased near bottom current is potentially desirable for its flushing effect. The positive impact of resuspension as a result of increased bottom currents has been reported in other studies (Findlay et al., 1995; Cromey et al., 2002) but reported values of current speeds at which resuspension generated is contradictory with a range of  $9.5-66 \text{ cm sec}^{-1}$  (Cromey et al., 2002; Dudley et al., 2000; Tengberg et al., 2003). Such differences in resuspension speed may possibly be due to

differences in bottom topography and substrate composition of farm sites. Based on reported values, relatively higher near bottom currents (i.e.  $>10.0 \text{ cm sec}^{-1}$ ) will potentially increase deposition area by increasing dispersion of settling particles and resuspension of the sediment thus reducing environmental impact.

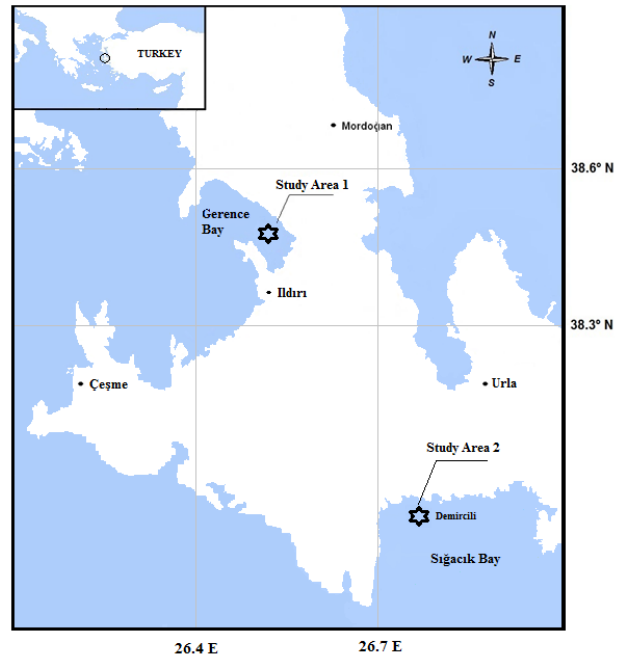
Our predictions indicated that an increase in current speed together with depth have resulted in highest surface areas of foot print and maximum flux zones corresponding to an increase of %201 and %145, respectively, compared to those of shallower site (20 m) with lower current speed ( $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ ). Predictions indicate the importance of depth for minimizing POM accumulation rates and favor deeper sites with higher current rates ( $\geq 7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ ). With detailed bathymetric data and long-term current measurements, the optimum cage farm locations can be determined in a given area so that POM accumulation rates can be minimized.

An increased organic material accumulation on the seabed directly beneath the cages in relation to increased feed input was expected but provided insight on the extent of solid deposition rate as a factor of biomass. When feeding rate was increased to  $500 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ , solid accumulation rate in the maximum flux zone reached  $8500 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$  with a mean flux of  $5761.5 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ . Such feeding rates with existing current speeds can be prohibitive for sustainability and result in excessive nutrient enrichment and solid accumulation in this particular location.

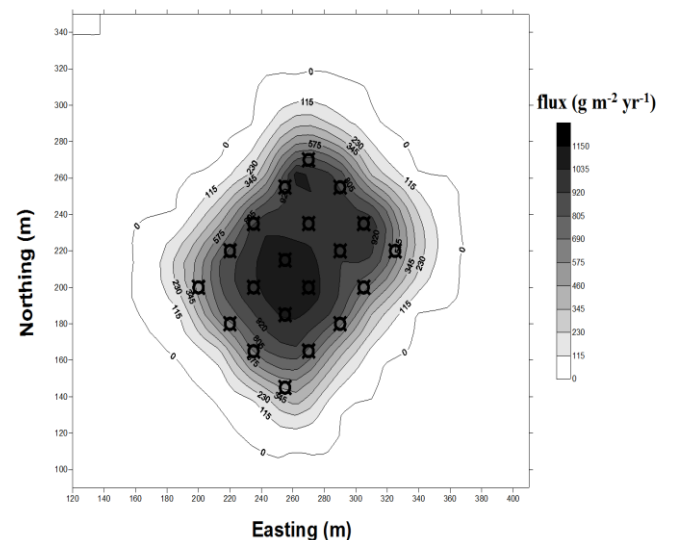
This study demonstrates the importance of current speed, depth and feeding rates (fish biomass) that have major effects on solid deposition rates derived from marine cage farms. In addition, although it is impractical to verify the outcomes of all possible model input parameters due to the diversity of farm sites with respect to physical, chemical and biological parameters, this study further illustrates the need for more concentrated efforts on validation studies to effectively use modeling software in impact assessment studies. In particular, comprehensive work should be carried out on determining long-term variability in current speeds throughout the water column and on-site solid accumulation rates using sediment traps to be able to compare predicted vs solid fluxes in a given location. Once validation studies prove successful, it is in the interest of governmental agencies to integrate modeling tools as part of their decision making processes to reevaluate impact status of existing farms or to determine optimal locations for future cage farms.

### Acknowledgements

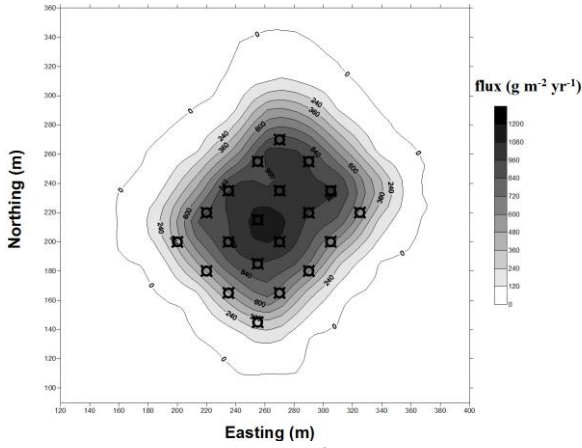
This study was funded by TUBITAK grant number #105G038.



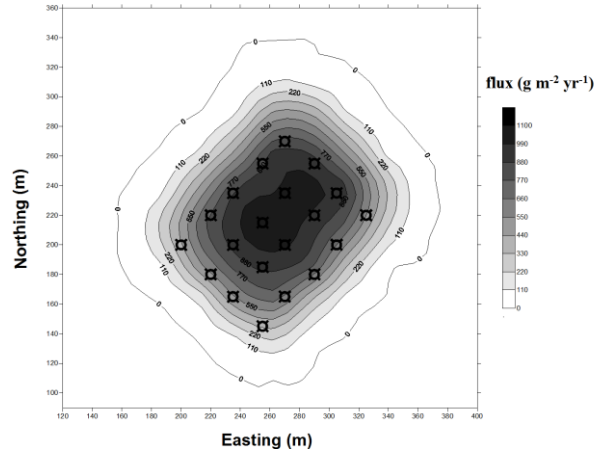
**Figure 1.** Study areas (○) in Gerence Bay (Farm A) and Sığacık Bay (Farm B) in the Aegean Sea, Western Turkey



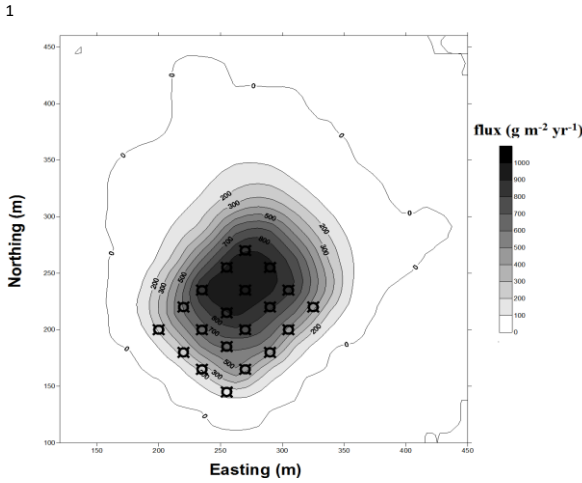
**Figure 2.** Predicted solid flux with measured data from farm A in Gerence Bay. Depth: 20 m; current speed:  $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ ; feeding rate:  $62.5 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$



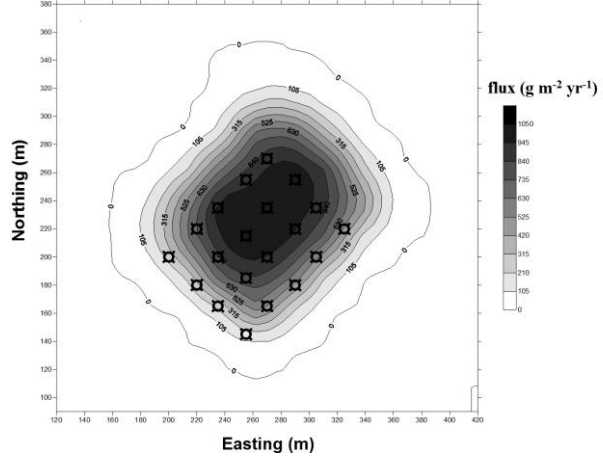
**Figure 3.** Predicted solid flux with hypothetical current ( $7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ ) from farm A in Gerence Bay. Depth: 20 m; feeding rate:  $62.5 \text{ cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$



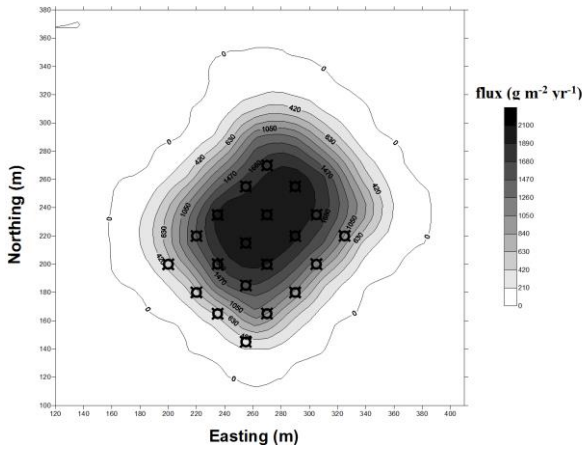
**Figure 4.** Predicted solid flux with measured current ( $2.4 \text{ cm sec}^{-1}$ ), from farm A in Gerence Bay. Depth: 60m, feeding rate:  $62.5 \text{ cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$



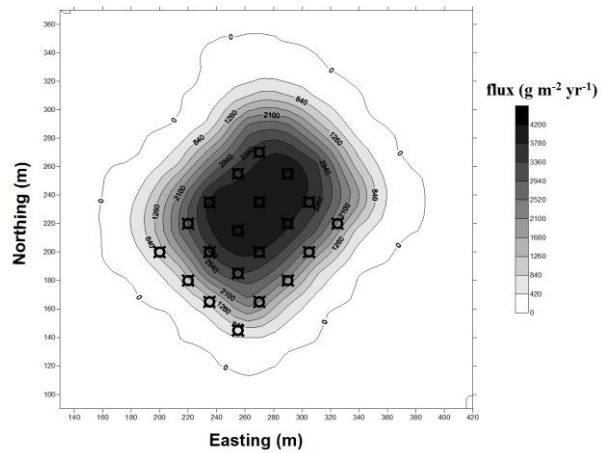
**Figure 5.** Predicted solid flux with hypothetical current ( $7.2 \text{ cm sec}^{-1}$ ) and depth 60m, from farm A in Gerence Bay. Feeding rate:  $62.5 \text{ cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$



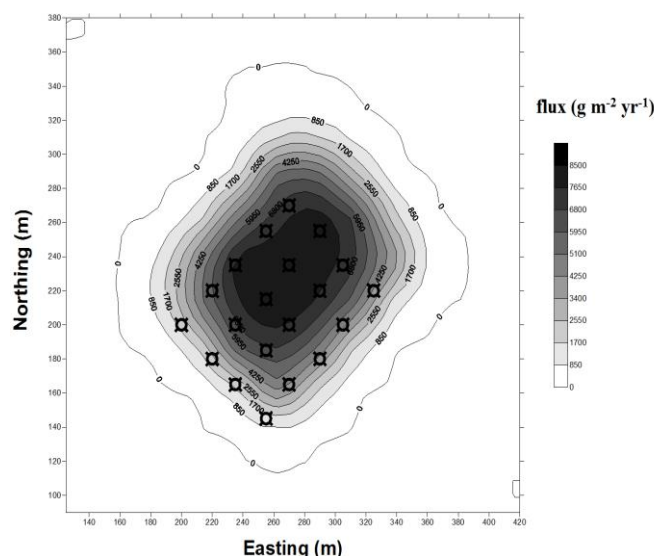
**Figure 6.** Predicted solid flux with hypothetical feeding rate ( $62.5 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) from farm B in Siğacık Bay. Depth: 66m; Current speed:  $4.5 \text{ cm sec}^{-1}$



**Figure 7.** Predicted solid flux with hypothetical feeding rate ( $125 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) from farm B in Siğacık Bay. Depth: 66m, Current speed:  $4.5 \text{ cm sec}^{-1}$



**Figure 8.** Predicted solid flux with measured feeding rate ( $250 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) from farm B in Siğacık Bay. Depth: 66m, Current speed:  $4.5 \text{ cm sec}^{-1}$



**Figure 9.** Predicted solid flux with hypothetical feeding rate ( $500 \text{ kg cage}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) from farm B in Siğacık Bay. Depth: 66 m, Current speed:  $4.5 \text{ cm sec}^{-1}$

## References

- Chamberlain, J. and Stucchi, D. 2007. Simulating the effects of parameter uncertainty on waste model predictions of marine finfish aquaculture. *Aquaculture*, 272: 296-311.
- Cromey, C., Nickell, T., Black, K., Provost, P. and Griffiths, C. 2002. Validation of a fish farm waste resuspension model by use of particulate tracer discharged from a point source in a coastal environment. *Estuaries*, 25 (5): 916-929.
- Cromey, C.J., Nickell, T.D., Treasurer, J., Black, K.D. and Inall, M. 2009. Modelling the impact of cod (*Gadus morhua* L.) farming in the marine environment CODMOD. *Aquaculture*, 289 (1): 42-53.
- Cromey, J.C., Thetmeyer, H., Lampadariou, N., Black, K.D., Kögeler, J. and Karakassis, I. 2012. MERAMOD: predicting the deposition and benthic impact of aquaculture in the eastern Mediterranean Sea. *Aquaculture Environment Interactions*, 2: 157-176.
- Davison, W. 1989. Training and its effects on teleostfish. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 94(1): 1-10.
- Dudley, R.W., Panchang, V.G. and Newell, C.R. 2000. Application of a comprehensive modeling strategy for the management of net-pen aquaculture waste transport. *Aquaculture*, 187: 319–349.
- FAO, 2014. Fisheries statistics and information. <http://www.fao.org> (Accessed November 20, 2014).
- Findlay, R.H., Watling, L. and Mayer, L.M. 1995. Environmental impact of salmon net pen culture on marine benthic communities in Maine: a case study. *Estuaries*, 18: 145-178.
- Gowen, R. and Bradbury, N.B. 1987. The ecological impact of salmonid farming in coastal waters: a review. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 25: 563-575.
- Gyllenhammar, A. and Håkanson, L. 2005. Environmental consequence of fish farm emissions related to different scales and exemplified by data from the Baltic- a review. *Marine Environmental Research*, 60: 211-243.
- Henderson, A., Gamito, S., Karakassis, I., Pederson, P. and Smaal, A. 2001. Use of hydrodynamic and benthic models for managing environmental impacts of marine aquaculture. *Journal of Applied Ichthyology*, 17: 163-172.
- Jobling, M., Baardvik, B.M., Christiansen, J.S. and Jørgensen, E.H. 1993. The effects of prolonged exercise training on growth performance and production parameters in fish. *Aquaculture International*, 1(2): 95-111.
- Kalantzi, L. and Karakassis, I. 2006. Benthic impacts of fish farming: meta-analysis of community and geochemical data. *Marine Pollution Bulletin*, 52: 484-493.
- Kutti, T., Ervik, A. and Hansen, P.K. 2007. Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. I. Vertical export and dispersal processes. *Aquaculture*, 262: 367-381.
- Pérez, O.M., Telfer, T.C., Beveridge, M.C.M. and Ross, L.G. 2002. Geographical information system (GIS) as a simple tool to aid modeling of particulate waste distribution at marine fish cage farms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54: 761-768.

- Pillay, TVR. 1992. *Aquaculture and The Environment*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Rasband, W.S. 1997-2014. ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij/>.
- Read, P. and Fernandes, T. 2003. Management of environmental impacts of marine aquaculture in Europe. *Aquaculture*, 226: 139-163.
- Silvert, W. and Cromey, C.J. 2001. *Modelling impacts*. In: Black KD (ed) *Environmental impacts of aquaculture*. Sheffield Academic Press, Sheffield, pp. 154-181.
- Tengberg, A., Almroth, E. and Hall, P. 2003. Resuspension and its effects on organic carbon recycling and nutrient exchange in coastal sediments: in situ measurements using new experimental technology. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 285-286: 119-142.
- Troel, M. and Norberg, J. 1998. Modelling output and retention of suspended solids in an integrated salmon-mussel culture. *Ecological Modelling*, 110: 65-77.
- Weise, A.M., Cromey, C.J., McKindsey, C.W., Callier, M.D. and Archambault, P. 2009. Shellfish-DEPOMOD: modelling the biodeposition from suspended shellfish aquaculture and assessing benthic effects. *Aquaculture*, 288: 239-253.



## Effects of Using Gelling Agent Guar Gum and Different Sugar Sources on Potato Micropropagation

<sup>1</sup>Ercan ÖZKAYNAK\* <sup>2</sup>Fatma YÜKSEL <sup>2</sup>Nurten ERÜST <sup>1</sup>Tuğba ŞİMŞEK

<sup>1</sup> Yüksel Tohum Kurşunlu Mahallesi, Madenler Sokak NO:12/A, 07112, Aksu, Antalya, Turkey  
<sup>2</sup> Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Turkey

\*Corresponding author: eozkaynak@yukseletohum.com

Received: 08.11.2015

Received in Revised: 16.08.2016

Accepted: 28.09.2016

### Abstract

This manuscript is concerned with reducing the production cost of potato in micropropagation through increasing the propagation rate and/or substituting expensive chemicals for cheaper widely available ones. Replacing the most widespread gelling agent, agar, was a priority due to cost as well as using white and brown sugars in place of analytical grade sucrose. The aim of the research was to determine the effects of different guar gum concentrations on *in vitro* propagated plants of potato in first time. Plant traits such as plant height, number of nodes per plant, internode length and fresh weight were measured and evaluated after 30 days incubation period. In general, the optimum values were obtained from MS1 (MS + 30 gl<sup>-1</sup> sucrose + 18 gl<sup>-1</sup> guar gum), MS5 (MS + 40 gl<sup>-1</sup> white sugar+ 20 gl<sup>-1</sup> guar gum), MS8 (MS + 40 gl<sup>-1</sup> white sugar+ 10 gl<sup>-1</sup> corn flour + 15 gl<sup>-1</sup> guar gum), MS10 (MS + 30 gl<sup>-1</sup> brown sugar + 20 gl<sup>-1</sup> guar gum) and MS11 (MS + 30 gl<sup>-1</sup> brown sugar + 10 gl<sup>-1</sup> rice flour + 18 gl<sup>-1</sup> guar gum) for all plant traits evaluated. As a result of the study, a medium containing 15-20 gl<sup>-1</sup> concentration of guar gum and white (40 gl<sup>-1</sup>) and/or brown sugar (30 gl<sup>-1</sup>) would be suitable for micropropagation.

**Key words:** Guar gum, micropropagation, sugar, *Solanum tuberosum* L.

## Patateste Mikroçoğaltımda Katılaştırma Ajanı Guar Gam Ve Farklı Şeker Kaynaklarının Etkisi

### Özet

Araştırma, patateste mikroçoğaltmada üretim maliyetini azaltmak için; üretim oranını artırmak ve üretimde kullanılan pahalı kimyasalların yerine geniş ölçekli kullanılabilecek daha ucuz alternatif ürünleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. En yaygın katılaştırıcı olarak kullanılan agarın yerine kullanılabilecek ürünler ve analitik sukroz yerine beyaz ve esmer şekerin kullanılabilecek durumu değerlendirilmiştir. Araştırmanın amacı ilk defa patateste *in vitro* çoğaltmada farklı guar gum konsantrasyonlarının etkilerini belirlemektir. 30 günlük kültür süresi sonunda bitki boyu, bitki başına boğum sayısı, boğum arası uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı gibi bitki özellikleri ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Genel olarak tüm bitki karakterlerinde optimum değerler MS1 (MS + 30 gl<sup>-1</sup> sukroz + 18 gl<sup>-1</sup> guar gum), MS5 (MS + 40 gl<sup>-1</sup> beyaz şeker + 20 gl<sup>-1</sup> guar gum), MS8 (MS + 40 gl<sup>-1</sup> beyaz şeker + 10 gl<sup>-1</sup> mısır unu + 15 gl<sup>-1</sup> guar gum), MS10 (MS + 30 gl<sup>-1</sup> kahverengi şeker + 20 gl<sup>-1</sup> guar gum) ve MS11 (MS + 30 gl<sup>-1</sup> kahverengi şeker + 10 gl<sup>-1</sup> pirinç unu) ortamlarında saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre 15-20 gl<sup>-1</sup> konsantrasyonunda guar gum ve beyaz (40 gl<sup>-1</sup>) veya kahverengi (30 gl<sup>-1</sup>) şeker içeren katı besin ortamı kombinasyonları patateste mikroçoğaltımda iyi bir destekleyici ortam olarak önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Guar gum, mikroçoğaltma, *Solanum tuberosum* L. şeker

### Introduction

The main advantage of potato micropropagation is the fast production of high quality and uniform plants (Mohamed et al., 2009).

The design of cost efficient tissue culture protocols is a prerequisite in the adoption of the low cost tissue culture technology in developing countries (Lalitha et al., 2014). Agar, the traditional gelling

agent, has a number of drawbacks that negatively affect culture growth and differentiation in many cases (Babbar et al., 2005; Ozel et al., 2008; Fakhreldin et al., 2014). Conventionally, agar is used, which is a polysaccharide extracted from seaweeds. The main differences among various agar-products are level and composition of the impurities, which can change according to producer. Cheaper agar alternatives include various types of starch and gums which have been researched in commercial propagation (Nagamori et al., 2001). Other options include flour, laundry starch, semolina, potato starch, rice powder, and sago (Prakash et al., 2003). A mixture of laundry starch, potato starch and semolina in a ratio of (2:1:1) reduced the cost of gelling agent by 70 - 82% (Mohamed et al., 2009). Starch is the cheapest alternative among the studied gelling agents, and its use may reduce the costs of plant tissue culture. Nevertheless, starch is hydrolysed by plant amylolytic enzymes during the *in vitro* tissue culture (Lima et al., 2012).

Sucrose is a prime component of media for potato micropropagation (Khuri and Moorby, 1995). Media chemicals, account for less than 15% while the carbon sources such as grade sucrose contribute about 34% of the production cost. In potato, micropropagation using commercial grade sucrose and agar makes up approximately 80 % of the total medium cost (Naik and Sarkar, 2001). Identification of cheap or low-cost alternative gelling and carbon resource will greatly reduce the cost of production (90%) especially in a large-scale commercial potato micropropagation.

Guar gum is derived from *Cyamopsis tetragonoloba*, an annual herb, cultivated widely in India and Pakistan for its seeds and fodder (Babbar et al., 2005). Guar gum has a water-soluble (85%) non-toxic polysaccharide called guaran, composed of galactomannans (Windholz et al., 1983; Babbar et al., 2005). Guar gum is one of the best thickening additives, emulsifying additives and stabilizing additives. In the food industry, guar gum is used as gelling, thickening, viscosifying, clouding, and binding agent as well as for stabilization,

preservation, emulsification, water retention and enhancement of water soluble fiber content. Therefore, in the present study, effects of using of guar gum as a gelling agent and sugar source agents on micropropagation and maintenance of potato plants *in vitro* were investigated.

#### Materials and Methods

The experiment were carried out during 4 Month (January to April 2013) in the plant tissue culture laboratory of Yuksel Seed, Antalya/Turkey. *In vitro* plants of *Solanum tuberosum* L. candidate cultivar PA99 (mid late) were multiplied routinely by sub-culturing single node cuttings every 3 weeks. Single node cuttings were propagated in Murashige and Skoog (1962)' MS basal medium with 30  $g\ l^{-1}$  sucrose and 7  $g\ l^{-1}$  agar (Sigma type A, A1296-1KG) in petri dishes (25x100 mm). Cultures were placed in a tissue culture growth room at 16 hour photoperiod and  $25\pm 1\ ^\circ C$  (day and night) temperature regime for 3 weeks. Ten *in vitro* explants (0.5-0.8 cm long with single leaf) each having one node were placed into 10 petri dishes (25x100 mm) containing 15 ml of different growing medium (MS0: MS + 30  $g\ l^{-1}$  sucrose + 7  $g\ l^{-1}$  agar and other guar gum, white and brown sugar containing media) and were grown in a controlled environment room with light intensity (cool-white fluorescent lamps, ca. 4000 lux). Totally 10 petri dishes and 100 plants were used each application. First part of the experiment, low guar gum concentrations (6 to 15  $g\ l^{-1}$ ) and different sugar sources were used. Second part of the experiment, 11 different media were used. The pH was adjusted to 5.7 prior to autoclaving for 20 min at  $121\ ^\circ C$ . Cultures (10 plants) were incubated for 30 days and the following plant traits were measured: plant height (cm), number of nodes per plant, internode length (cm) and fresh weight (g). The data obtained represent repeated non-destructive measurements and the experiments were laid out in a completely randomised block design with five replications. Each replication 2 petri dishes and 20 plants was evaluated. Least Significant Differences were used to compare the means after Anova tests (Freed et al., 1989).

**Table 1.** Low level guar gum and sugar media

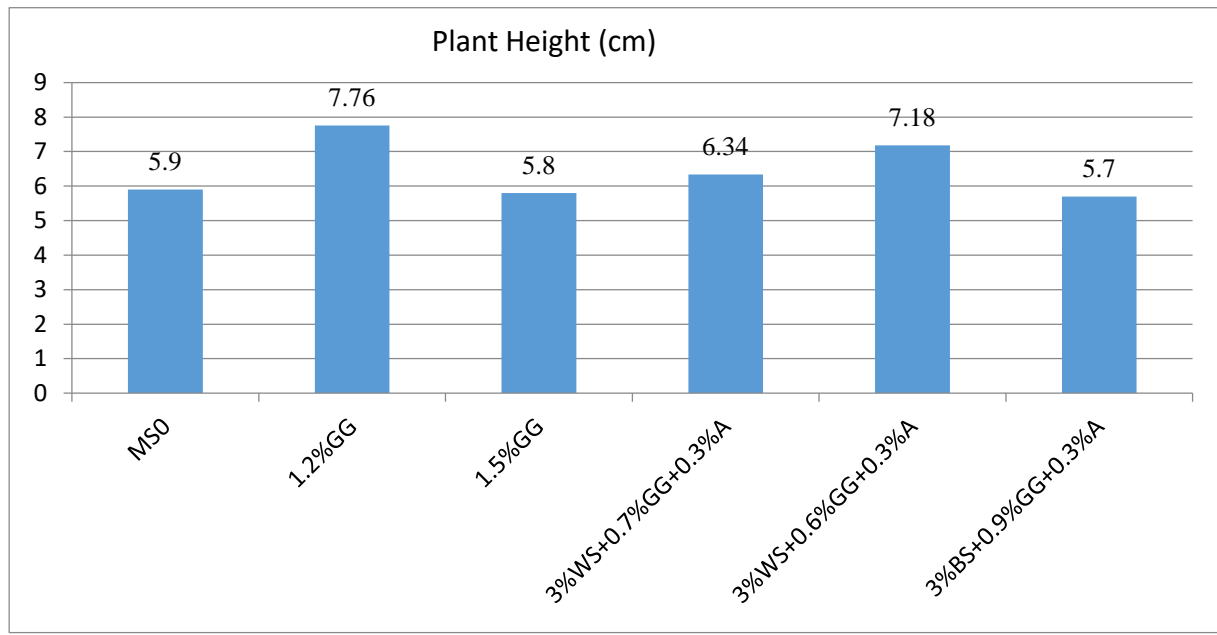
Medium No	Medium Content*	
1	MS0 (MS + 30 $g\ l^{-1}$ Sucrose + 7 $g\ l^{-1}$ Agar)	MS0
2	MS +30 $g\ l^{-1}$ Sucrose+ 12 $g\ l^{-1}$ Guar Gum	1.2%GG
3	MS +30 $g\ l^{-1}$ Sucrose + 15 $g\ l^{-1}$ Guar Gum	1.5%GG
4	MS + 30 $g\ l^{-1}$ White sugar + 7 $g\ l^{-1}$ Guar Gum + 3 $g\ l^{-1}$ Agar	3%WS+0.7%GG+0.3%A
5	MS + 30 $g\ l^{-1}$ White sugar + 6 $g\ l^{-1}$ Guar Gum + 3 $g\ l^{-1}$ Agar	3%WS+0.6%GG+0.3%A
6	MS + 30 $g\ l^{-1}$ Brown sugar + 9 $g\ l^{-1}$ Guar Gum + 3 $g\ l^{-1}$ Agar	3%BS+0.9%GG+0.3%A

**Results and Discussion**

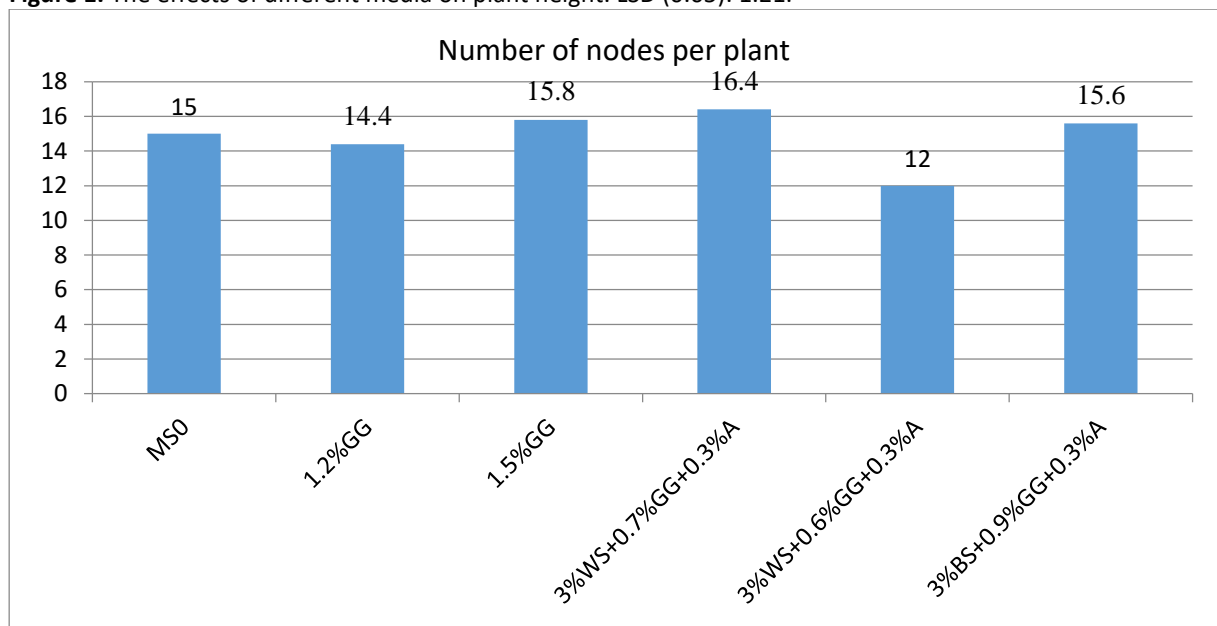
In this study we tested MS0 and different media combinations containing white and brown sugar, rice flour, potato starch, corn starch, low agar and guar gum as a preliminary study. Low cost effective five media was selected (Table 1). Medium selection was taken into consideration (solid, semi-solid, liquid), different sugar sources, low agar and alternatively guar gum content.

In the first part of research, plant height and number of nodes per plant varied in response to different sugar types and solidifiers. In the media such as 15 gl<sup>-1</sup> guar gum medium, 30 gl<sup>-1</sup> white sugar + 7 gl<sup>-1</sup> guar gum + 3 gl<sup>-1</sup> agar and 30 gl<sup>-1</sup> brown sugar

+ 9 gl<sup>-1</sup> guar gum + 3 gl<sup>-1</sup> agar higher plant height and number of nodes values were obtained compare to the MS0 medium. In general, plant height and number of nodes per plant values were higher in 12 and 15 gl<sup>-1</sup> guar gum media compare to other ½ agar containing media (Figure 1, 2). But these guar gum media are semi-solid. In semi-solid media, its highly viscous nature even at high temperatures, makes dispensing of the medium to petri dishes difficult. For this reason, potato plants were grown in medium containing between 1.5-2.5 % (w/v) guar gum containing solid media in the second part of the research.



**Figure 1.** The effects of different media on plant height. LSD (0.05): 1.21.



**Figure 2.** The effects of different media on number of nodes per plant. LSD (0.05): 1.33

**Table 2.** Means of various plant characteristics grown on different media

Medium	Medium Content*	Number of nodes per plant	Internode length (cm)	Fresh weight (g)	Plant height (cm)
MS0	MS + 30 gl <sup>-1</sup> sucrose + 7 gl <sup>-1</sup> agar	8.2e	0.42fg	0.71g	3.6h
MS1	MS + 30 gl <sup>-1</sup> sucrose+ 18 gl <sup>-1</sup> guar gum	14.8bc	0.58bcd	1.68d	5.5f
MS2	MS + 30 gl <sup>-1</sup> sucrose + 20 gl <sup>-1</sup> guar gum	11.2de	0.6bc	1.12f	6.62e
MS3	MS 30 gl <sup>-1</sup> sucrose + 25 gl <sup>-1</sup> guar gum	22.8a	0.34g	0.91g	4.8g
MS4	MS + 40 gl <sup>-1</sup> white sugar + 18 gl <sup>-1</sup> guar gum	12.8bcd	0.36g	1.65d	3.84h
MS5	MS + 40 gl <sup>-1</sup> white sugar + 20 gl <sup>-1</sup> guar gum	15.4b	0.62bc	2.9ab	7.48cd
MS6	MS + 40 gl <sup>-1</sup> white sugar + 7 gl <sup>-1</sup> corn starch + 18 gl <sup>-1</sup> guar gum	13.4bcd	0.48ef	1.43e	5.42f
MS7	MS + 40 gl <sup>-1</sup> white sugar+ 10 gl <sup>-1</sup> rice flour + 12 gl <sup>-1</sup> guar gum	12.4bcd	0.66b	2.74b	7.96c
MS8	MS + 40 gl <sup>-1</sup> white sugar + 10 gl <sup>-1</sup> corn flour + 15 gl <sup>-1</sup> guar gum	14.7bc	0.8a	2.04c	9.2b
MS9	MS + 30 gl <sup>-1</sup> brown sugar + 18 gl <sup>-1</sup> guar gum	12cd	0.5def	0.9g	4.5g
MS10	MS + 30 gl <sup>-1</sup> brown sugar + 20 gl <sup>-1</sup> guar gum	14.2bcd	0.6bc	2.12c	9.98a
MS11	MS + 30 gl <sup>-1</sup> brown sugar + 10 gl <sup>-1</sup> rice flour + 18 gl <sup>-1</sup> guar gum	14.2bcd	0.54cde	3.01a	6.96de
	Mean	13.84	0.54	1.77	6.32
	LSD (0.01):	3.28	0.09	0.21	0.53

\*: Within columns, means followed by the same letter are not significantly different by ANOVA protected LSD test (P<0.01)

Second part of the research, 11 different media were investigated. Table 2 shows that all characters analysed growth *in vitro* conditions were statistically significantly different (P<0.01) among medium. In general, the highest values were obtained from MS3 for the number of nodes per plant, MS8 for internode length, MS11 for fresh weight and MS10 for plant height. Plant height over 4 weeks-time courses revealed significant differences among the media. The highest plant height was obtained in MS10 medium which ranged between 3.60 cm to 9.98 cm. Plants grown on media supplemented with 30 gl<sup>-1</sup> brown sugar + 10 gl<sup>-1</sup> ice flour + 18 gl<sup>-1</sup> guar gum (M11), MS5, MS7, MS10 and MS8 had significantly higher fresh weights (3.01, 2.9, 2.74, 2.12 and 2.04 g plant<sup>-1</sup>, respectively) compared to the MS0 (0.71 g plant<sup>-1</sup>). Number of nodes per plant is a very crucial characteristic for *in vitro* potato micropropagation (Gopal et al., 2002; Özkaynak, 2015). The lowest and highest number of nodes per plant was determined between 8.2 and 22.8 for sugar and guar gum media. In the media MS1, MS5, MS8, MS10 and MS11 14 or higher number of nodes per plant were produced. Plant height and number of nodes per plant responded to different sugar types. Sugar is a prime carbon source of potato micropropagation and influence of developing vigour plants. Kubota et al., (2001) reported that supply of sugar to the culture medium

promote plant development and compensate for the low net photosynthetic rate as a result of poor photosynthetic ability thus increasing the survival rates of tissue sections cultured *in vitro*. Thus, potato plants require an initial source of carbon and hence energy from the medium until they are capable of using CO<sub>2</sub> as their main carbon source for efficient metabolism. In general, the optimum values were obtained from MS1, MS5, MS8, MS10 and MS11 for all plant characteristics.

In the last 15 years, a number of substances have been tried as alternative gelling agents with limited success. The *in vitro* cultivation of potato plants is generally carried out in a solid or semi-solid nutrient medium, using gelling agents. These are given in Table 3 along with their cost. The alternative gelling agents tested include starch, flour, different types of gums, alginates and agarose. These gelling agents are not expected to get universal acceptance due to various factors: starch metabolizes too readily, alginates gel only in the presence of specific ions, agarose is cost prohibitive (Jain and Babbar, 2002). Agar has been extensively used since it has suitable gelling characteristics and stability during potato micropropagation. In all mediums used for *in vitro* culture of plants, agar is the one of them source of unknown variations, besides it's a high costs (Lima et al., 2012).

**Table 3.** Comparative cost of different gelling agents and sugars used for potato tissue culture medium\*

Gelling Agent	Cost (US\$)	Concentration used (g/l)	Cost per liter (US\$)
Agar (Sigma A4550)	683.30 per 1kg	7 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	4.78
Guar Gum	7.50 per 1kg	20 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	0.15
Rice Flour	4 per 1 kg	10 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	0.04
Corn Flour	4 per 1 kg	10 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	0.04
Sucrose (Sigma S5391)	62.04 per 1 kg	30 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	1.86
White sugar	2 per 1 kg	40 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	0.08
Brown sugar	5 per 1 kg	30 g <sup>l</sup> <sup>-1</sup>	0.15

\*: Guar gum (<http://magaza.hammaddeler.com/Guar-Gam-1-kg,PR-7726.html>)

Sucrose (<http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/s5391?lang=en&region=TR>)

Agar (<http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/a4550?lang=en&region=TR>)

Guar gum, is generally produced as a free-flowing, off-white powder that hydrates easily to generate solutions possessing high viscosity with pH ranging between 5.5 and 6. Guar gum, is a polysaccharide composed of sugars galactose and mannose, derived from the endosperms of *Cyamopsis tetragonoloba*, has been effectively used as a sole gelling agent for plant tissue culture medium (Babbar et al., 2005). The comparative efficacy of gelling agents like starches from various sources as barley, corn, potato, rice and wheat; synthetic polymers and gelrite in comparison with agar on medium solidification for *in vitro* culture of plants have been widely studied but agar was found to be the best (Shah et al., 2003). But Lalitha et al., (2014) reported that using corn flour instead of agar as gelling agent is efficient for mulberry micropropagation from single node. The combination of low concentration of agar 0.35% (w/v) with corn flour 2.2% (w/v) could offer a good supporting surface for mulberry micropropagation. A significant cost reduction of 42.95% is possible by replacing agar with corn flour and agar combination as experimented.

The present paper describes the successful use of guar gum as a gelling agent for tissue culture medium used for *in vitro* potato micropropagation for which solid media are commonly used firstly. The advantages and drawbacks of guar gum as a gelling agent are discussed. Guar gum has been reported to be an inexpensive substitute of agar for microbial culture media (Gangotri et al., 2012). Guar gum, was used as gelling agents for *in vitro* propagation and regeneration as well for germination of Flax and *Brassica juncea*, for the multiplication of aerial parts of *Crateveva nurvala*, and their subsequent rooting, for the *in vitro* androgenesis of anthers on Tobacco, and for somatic embryogenesis of callus cultures on *Calliandra twedii*. The medium were gelled with 20, 30 or 40 g<sup>l</sup><sup>-1</sup> guar gum, as compared to agar (9 g<sup>l</sup><sup>-1</sup>), and for all species the morphogenetic responses

were advanced in the medium gelled with guar gum (Babbar et al., 2005).

Low cost options should lower the cost of production without compromising the quality of the micropropagules and plants. In low cost technology cost reduction is achieved by improving process efficiency and better utilization of resources (George and Manuel, 2013). The design of cost efficient tissue culture protocols is a prerequisite in the adoption of the low cost tissue culture technology in developing countries (Lalitha et al., 2014). The cost of tissue culture can be brought down by 34 to 51% utilizing locally available table sugar without compromising the quality of tissue cultured plants (Demo et al., 2008). As introduced through the present study, being approximately 30 (cost per liter)–90 (total 1 kg cost) times cheaper than agar, guar gum would definitely be useful, particularly in the potato plant tissue culture commercial industry. Like guar gum, white sugar and brown sugar cost 23 and 12 (cost per liter)–31 and 12 (total 1 kg cost) times cheaper than sucrose. Guar gum source, *Cyamopsis tetragonoloba*, is an easily cultivated guar bean and, therefore, increased demands can be met without any fear of exploitation of the natural resource (Babbar et al., 2005). Guar gum, being a product of crop origin, is biodegradable and poses no threat to the environment on being disposed of after use.

### Conclusions

The results of the present study offer new possibilities of using low cost materials as sugar and agar alternatives which will reduce materials costs considerably and will help popularizing potato micropropagation. The combination of 15-20 g<sup>l</sup><sup>-1</sup> concentration of guar gum and white and brown sugar containing medium could offer a good supporting surface for potato micropropagation and could be used for other economically important species, when high levels of agar are suspected to have inhibitory effects.

## References

- Babbar, S.B., Jain, R. and Walia, N. 2005. Guar gum as a gelling agent for plant tissue culture media. *In Vitro Cell Dev Biol Plant*, 41: 258-261.
- Demo, P., Kuria, P., Nyende, A.B. and Kahangi, E.M. 2008. Table sugar as an alternative low cost medium component for *in vitro* micropropagation of potato (*Solanum tuberosum* L.). *African Journal of Biotechnology*, 7(15): 2578-2584.
- Fakhreldin, A. H., Magda, A. O. and Tagelsir, I.M.I. 2014. The influence of liquid media support, gelling agents and liquid overlays on performance of *in vitro* cultures of ginger (*Zingiber officinale*). *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4 (10): 1-5.
- Freed, R., Einensmith, S.P., Guetz, S., Reicosky, D., Smail, V.W. and Wolberg, P. 1989. User's guide to MSTAT-C analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, USA.
- Gangotri, W., Jain-Raina, R. and Babbar, S.B. 2012. Evaluation of guar gum derivatives as gelling agents for microbial culture media. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28(5): 2279-2285.
- George, G. and Manuel, J. 2013. Low cost tissue culture technology for the regeneration of some economically important plants for developing countries. *International Journal of Agriculture Environment and Biotechnology*, 6: 703-711.
- Gopal J. Kumar, R. and Kang, G.S. 2002. The effectiveness of using a minituber crop for selection of agro-nomic characters in potato breeding programmes. *Potato Research*, 45 (2-4): 145-151.
- Jain, R. and Babbar, S.B. 2002. Gum katira- a cheap gelling agent for plant tissue culture media. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 71: 223-229.
- Khuri, S. and Moorby, J. 1995. Investigations into the roles of sucrose in potato cv. Estima microtuber production *in vitro*. *Annals of Botany* 75: 295-303.
- Kubota, C. Kakizaki, N., Kozai, T., Kasahara, K. and Nemoto, J. 2001. Growth and net photosynthetic rate of tomato plantlets during photoautotrophic and photomixotrophic micropropagation. *Hort Science* 36: 49-52.
- Lalitha, N., Devi, L.M., Banerjee, R., Chattopadhyay, S., Saha, A.K. and Bindroo, B.B. 2014. Effect of plant derived gelling agents as agar substitute in micropropagation of mulberry (*Morus indica* L. cv. S-1635). *International Journal of Advanced Research*, 2(2): 683-690.
- Lima, G.P.P., Campos, R.A.S., Willadino, L.G., Câmara, T.J.R. and Vianello, F. 2012. Polyamines, gelling agents in tissue culture, micropropagation of medicinal plants and bioreactors. *Recent Advances in Plant in vitro Culture*. Licensee InTech. 165-182.
- Mohamed, M.A.H., Alsadon, A.A. and Al Mohaidib, M.S. 2009. Corn and potato starch as an agar alternative for *Solanum tuberosum* micropropagation. *African Journal of Biotechnology*, 8(9): 12-16.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*, 15: 473-97.
- Nagamori, E., Omote, M., Honda, H. and Kobayashi, T. 2001. Enhanced and prolonged production of plantlets regenerated from carrot callus in a viscous additive-supplemented medium. *Journal of Bioscience Bioengineering*, 91: 283-287.
- Naik, P.S. and Sarkar, D. 2001. Sago, an alternative cheap gelling agent for potato *in vitro* culture. *Biologia Plantarum*, 44(2): 293-296.
- Ozel, C.A., Khawar, K.M. and Arslan, O. 2008. A comparison of the gelling of isubgol, agar and gelrite on *in vitro* shoot regeneration and rooting of variety Samsun of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Scientia Horticulturae*, 117: 174-181.
- Özkaynak, E. 2015. Effectiveness of selection at transplant and minituber crop level in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 29(1):10-14.
- Prakash, S., Hoque, M.I. and Brinks, T. 2003. Culture media and containers. In low cost options for tissue culture technology in developing countries. Proceedings of a Technical Meeting organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, held in Vienna, 26–30 August 2002, IAEA, Vienna 29-40.
- Shah, A.H., Shah, S.H., Swati, Z.A. and Hussain, Z. 2003. Cost effective micropropagation technology for potatoes. *Pakistan Journal of Biological Science*, 6(4): 336-340.
- Windholz, M., Budavari, S., Blumetti, R.F. and Otterbein, E.S. 1983. The Merck Index: an encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 3rd edn. Rahway, NJ: Merck and Co. Inc.

## Şaraplık Üzüm Kalitesi Üzerine Yetiştiriciliğin Etkileri

Tuba BEKAR

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat

Sorumlu yazar: tubabekar@gmail.com

Geliş Tarihi: 16.12.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.08.2016

Kabul Tarihi: 03.08.2016

### Özet

Şarap üretiminde, şarap işleme yöntemlerine ilave olarak şarap kalitesini belirleyen birçok özellik vardır. Bu çalışmada, şaraplık üzüm yetiştiriciliğine etki eden faktörler araştırılmıştır. Bu faktörlerden çeşit, yıllık bakım işlemleri ile hasat zamanı ve şekli başlıcalarıdır. Bunlardan daha önemli faktörler vardır ki bunlara genel olarak "terroir" denilmektedir. Yani üzümün, yetiştiği bölgedeki toprak yapısına, topografik özelliklere, güneş ışıklarından etkilenme düzeyine ve su-toprak ilişkisine göre ayrı özellikler kazanmasından ileri gelmektedir. Bu nedenledir ki, farklı bölgelerde yetiştirilen aynı üzüm çeşidinden farklı şaraplar üretilir.

**Anahtar kelimeler:** Şarap, kalite, terroir

## The Effects of Grape Growing On Quality Wine

### Abstract

There are many features that determine the quality of wines in wine production in addition to wine processing methods. In this study, affecting factors on cultivation of wine grapes were investigated. From these factors; the variety, annual maintenance operations, harvest time and the form are the majors. There are more important factors of them that these factors are generally "terroir" is called. Namely grape, depending on soil structure has grown in the area, topographic features, the sun's rays and water-soil relationships. For this reason, the different wines are produced from the same grape varieties grown in different regions.

**Key words:** Wine, quality, terroir

### Giriş

Asma, dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. İlk çağlardan beri kültüre alınan asma ve bağcılık kültürü, doğu ve batı medeniyetlerinin sosyal ve ekonomik yapısı içinde her dönemde önemli bir yer tutmuştur (Çelik ve ark., 1998).

Bugün dünyada üzüm ve ondan elde edilen şarap kadar dikkat çekici bir başka ürün bulmak oldukça zordur (Ağaoğlu, 1999).

Arkeolojik kazılarla ortaya çıkan eski kentlerde, yığınlar halinde bulunan üzüm çekirdekleri ve bunlar üzerinde yapılan karbon-14 analizleriyle, ilk şarabın günümüzden yaklaşık sekiz bin yıl önce üretildiği doğrulanmaktadır (Anonim, 2004).

İran'ın Hacı Firuz tepesinde yapılan kazılarda Neolitik döneme (MÖ 5400-5000) ait 8 adet şarap saklama kabı (9 L) bulunmuştur.

Vavilov'un bitki gen merkezlerinin dünya üzerindeki dağılımı ile ilgili çalışması sonucunda belirlediği 8 gen merkezinden ikisi (Yakın Doğu ve Akdeniz) ülkemiz toprakları üzerinde kesişmektedir. Bu nedenle, ülkemiz yaklaşık 6000 yıllık bir bağcılık kültürüne; hem yabani asma (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*) ve hem de kültür asmasına (*Vitis vinifera ssp. sativa*) ait olmak üzere çok zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Ağaoğlu ve ark., 1997; Çelik ve ark., 2005).

Coğrafi konumu itibarıyla ülkemiz; sofralık, kurutmalık, şaraplık ve sıralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği için ideal sayılabilecek ekolojik koşullara sahiptir.

Üzüm dünyada, 7 155 211 ha alanda, 77 181 122 ton üretim miktarı ile en fazla üretilen meyvelerin başında gelmektedir (Anonim, 2013). Türkiye, dünya ülkeleri arasında 467 092 ha alan ile 5. sırada, üzüm üretim miktarı bakımından ise, 4 175 356 ton ile 6. sırada yer almaktadır. Üretimin 2 166 749 tonu sofralık, 1 563 480 tonu kurutmalık ve 445 127 tonu şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2014).

Yöresel farklılıklar asmanın gelişimini, üzümün olgunlaşmasını, üzümün ve şarabın bileşimini ve duyuşal özelliklerini etkilemektedir. Kalite şaraplar karakteristik özelliklerini yetiştirdiği bölgeden almaktadır. Bağın bulunduğu bölge veya yöre koşulları (toprak, iklim, topoğrafik özellikler) şarabın kalitesini ve stilini belirleyen önemli faktörlerdir. Orijin kontrolünde temel alınan 'terroir' kavramı; üzümün yetiştirdiği bölgenin coğrafi, topoğrafik, iklimsel yapısı ve güneş ile ilişkisini tanımlamaktadır (Kayalar, 2015).

Coğrafi işaret, belirli bir yöreye bağlı olarak üretilen ürünlerin tanımlanmasında kullanılan ibarelerdendir. Coğrafi işaret; üzerinde bulunduğu ürünün belli bir toprak parçası ile ilişkisini ortaya koyar. Fransa, coğrafi işaret denildiğinde ilk akla gelen ülkelerden biridir. L'appellation d'Origine Controlee (AOC) Fransa'da menşee adları için kullanılan ilk işarettir. 1935 yılında şarapçılık sektöründe yaşanan krizin atlatılması için geliştirilmiş bir politika olan AOC koruma sistemi elde ettiği başarı sonucu 1990'lı yıllarda tarım ürünleri ve gıda maddelerinde de uygulanmaya başlamıştır. Bu sistem, şarabın üretileceği yöreler, şaraplık üzümler, bağ dikim ve bakım yöntemleri, üretim yöntemleri, alkol oranı, hektar başına alınacak verim, etiketleme, şarabın kimyasal analiz değerleri gibi pek çok unsuru detaylı olarak içeren ve kontrol eden bir uygulamadır (İloğlu, 2014).

'Terroir' tabirinin içerdiği onlarca etkenden bazıları şöyle sıralanabilir. Bağ arazinin yapısı ve bağın konumu, toprağın geçirgenliği, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ortalamaları, gece-gündüz ısı farklılıkları, arazinin güneş gördüğü zamanlar ve güneşe bakış açısı, yıllık toplam yağış miktarı ve yıl içinde dağılımı, rüzgâr, yükseklik, nem oranı vb. Tüm bu sayılan etkenler, herhangi bir bağda yetişen üzümü başka bağlarda yetişen üzümlerden ayıran kendine has karakterleri belirler (Anonim 2015). Bu bağlamda bulunduğu bölgeye adapte olmuş çeşitlerle bağ tesis etmek ve bu doğrultuda yetiştiricilik yapmak büyük önem arz etmektedir. Araştırmamızda, şaraplık üzüm kalitesine etki eden yetiştiricilik faktörlerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

## **Şarap**

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre şarap, parçalanmış veya parçalanmamış yaş üzümün veya üzüm şirasının, kısmen veya tamamen alkol fermantasyonu ile elde edilen, coğrafi işaret ya da köken ismi tescilli yapılmış ya da yapılmamış ürünü ifade eder (Anonim, 2009).

## **Şarabın içeriği**

Şarap içinde 500'den fazla bileşik bulunmaktadır ve bunlardan 160'ı esterlerdir. Litrede 0.8-1.2g aromatik bileşikler içerir. Bu aromatik bileşiklerin çoğunluğunu fusel alkol, uçucu asitler ve yağ asidi esterleri oluşturur. Fusel alkol şaraplarda uçucu bileşenlerin %50'sini oluşturur. Karboniller, fenoller, laktonlar, terpenler, asetaller, hidrokarbonlar, şarap içinde çok az olmasına rağmen, şarap kalitesi ve şarap tadını etkileyen bileşiklerdir. Şarap içinde bulunan su, etanol, organik asit, seker ve gliserol konsantrasyonu litrede 100 mg'dan fazladır ve şarabın kendine has olan tadını oluşturur (Bozoğlu, 2006). Şarapta bulunan kimyasal bileşiklerden bazıları Çizelge 1' de verilmiştir.

## **Şarabın sınıflandırması**

Alkol içeriğine göre şarapları, sofr şarapları ve çerez şarapları olarak iki ana grup halinde sınıflandırmak mümkündür.

**Sofra şarapları**, alkol kapsamları %14'un altında olan şaraplardır. Bunlar aynı zamanda, "hafif" veya "natürel" şaraplar olarak da adlandırılırlar. Bu şaraplar, ya çok az miktarda fermente olmamış şeker içerirler, ya da hiç içermezler. Yüksek sayılabilecek oranda şeker ve orta ile yüksek düzeyde asit içeren üzümler, sofr şarabı yapımı için çok uygundur. Şampanya da bir sofr şarabıdır.

**Çerez şarapları**, %14'un üzerinde alkol içerirler. Bu şarapların alkol oranı genellikle %17–20 arasındadır. Bunlardan bazıları (Sherry gibi) aperatif veya iştah açıcı şaraplardır. Önemli oranda fermente olmamış üzüm şekeri içerirler. Bu şaraplar, yüksek oranda şeker ve düşük oranda asit içeren üzümlerden yapılır (Çelik ve ark., 1998).

Ayrıca Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'nde belirtildiği gibi fermantasyon sonunda kalan şeker oranlarına göre şaraplar; sek [en fazla 4 g/L veya en fazla 9 g/L (Tartarik asit cincinden toplam asit miktarı kalan şeker miktarından en fazla 2 g olmak koşuluyla)], dömi-sek (<12 g/L veya ≥4 g/L), yarıtatlı (<45 g/L veya ≥12 g/L) ve tatlı (en az 45 g/L) olarak sınıflandırılırlar (Anonim, 2009).



### **Şarapta kalite**

Kalite göreceli bir kavramdır. Genel bir tanımlama yapılacak olursa kalite; bir üründe, tüketicinin tercih nedeni olan özelliklerin bir araya gelmesidir (Sekin, 1990).

Şarap kalitesi, üretimde kullanılan üzümün kimyasal bileşimi, yetiştirildiği yörenin toprak yapısı ve iklim koşulları, işleme yöntemleri (fermantasyon, dinlendirme, olgunlaştırma vb.) ile yakından ilgilidir (Budak, 2012). Bunun yanında, fermentasyonu gerçekleştiren maya, üretilen şarabın bileşimini ve kalitesini belirleyen en önemli faktörlerdendir.

### **Şarap kalitesine etki eden faktörler**

Kaliteli şarap üretmek şans ve tesadüflere bağlı değildir. Bir Fransız deyişine göre, "İyi üzümden kötü şarap yapılabilir, ama kötü üzümden asla iyi şarap yapılamaz". Şarabın hammaddesi üzümdür ve şarabın kalitesini de üzümün kalitesi belirler. İyi üzüm ise ancak iyi bir bağda yetişir. Şarabın kalitesini etkileyen başlıca faktörleri şu başlıklar altında toplamak mümkün olabilir (Aktan, 2008; Altındişli ve ark., 2005).

### **Çeşit**

Şarabın kalitesini belirleyen en önemli unsurlardan biri üzümün çeşididir. Şaraplık ve şıralık üzümlerin tipik özellikleri, daha küçük tanelere ve salkımlara sahip, ince kabuklu ve bol şıralı olmalarıdır. Şarap kalitesi açısından, bu çeşitlerde şıranın bazı aromatik maddelerce zengin, aynı zamanda asit kapsamının da yüksek olması arzu edilir (Çelik ve ark., 1998).

Bir çeşidin şaraplık olarak tanımlanabilmesi için çeşidin büyüme ve gelişmesine paralel olarak yeterli bir ürünü olgunlaştırabilmesi, ekolojik şartlara toleranslı olması, olgunlaştığında sırasındaki şeker ve asit düzeyinin dengeli olması, şaraba işlendikten sonra kesin renk değişimlerinin olmaması gerekmektedir (Özen ve ark., 1998).

### **Arazinin coğrafik yapısı**

Asmanın bulunduğu bölge, coğrafi durumu, toprak ilişkisi üzüm için bir karakterdir. Yetiştiriciliğin yapıldığı ülkeler; ülkeler içinde bölgeler ve hatta bölgeler içindeki ova, yayla, yamaç gibi farklılıklar şaraba değişik karakter ve kalite kazandırır (Aktan ve Kalkan, 2000). Ayrıca omcaların iyi ışık alan güney ve iyi ışık almayan iç kısımlardaki sürgünler üzerinde yetişen salkımların ortalama salkım ağırlığı, tane hacmi, %SÇKM miktarı ve sürgünlerin odunlaşma yüzdelerinin azaldığı tespit edilmiştir (Todorov ve Georgiev, 1986; Delice ve Çelik, 2002).

Meyilli arazilerde "yöney" omcaların güneşten yararlanması üzerinde önemli rol oynamaktadır. Bunun için de çok sıcak bölgeler

dışında, bağ kurarken sırasıyla güney, güneybatı, güneydoğu, batı veya doğu yönleri tercih edilmelidir. Çok sıcak bölgelerde ise kuzey yönleri üzümlerin güneşten yanmasını önlemede bir çare olabilir. Ilıman yerlerdeki bağlarda %5-10; soğuk bölgelerde %10-15 meyilli yerler bağcılık için daha uygundur. Daha fazla meyilli yerlerde mutlaka seki (teras) yapılarak, toprağın meyile dik olarak işlenmesine özen gösterilmelidir (Gücüyten, 2007).

### **İklim ve toprak faktörleri**

İklim ve toprak özelliği, şaraplık asmaların kalitelerini belirleyen en önemli faktörlerdendir. Çok kaliteli şarap veren bir üzüm çeşidi uygun olmayan iklim ve toprak koşullarında yetiştirilirse hiçbir zaman kaliteli şarap üretilebilecek üzüm vermez. Hava sıcaklığının ve yağışın asmanın istekleri ölçüsünde ve vejetasyon döneminin uygun zamanında olması gerekir. Üzümün oluşumu ve büyümesi aşamasında yağışa gereksinim vardır, olgunlaşması sırasında ise yağış gerekmez (Aktan ve Kalkan, 2000).

Bağcılık çok farklı yapıdaki topraklarda yapılmakla birlikte, tınlı (L) veya kumlu-tınlı (SL), biraz çakıllı, havalanması iyi, humuslu ve orta düzeyde kalkerli topraklar ideal bağ toprakları olup, bağlar için en uygun pH'nin 6-8 arasında olduğu bildirilmektedir. Asma toprak bakımından seçici değildir. Ama genel olarak tınlı (%35-45 kum, %35-40 silt (mil), %5 organik madde ve %10-25 oranında kil içeren) topraklarda iyi yetişir (Yetgin ve Korkmaz, 1991; Çelik, 2011).

Kaliteli şaraplar çok iyi gübrelenen ve bolca sulanan taban araziler yerine, bölgesine, yağış durumuna göre hiç sulanmayan veya çok az sulanan, aşırı gübrelemeden kaçınılan, nispeten kıraç alanlarda kurulan bağlardan elde edilir.

Bir ekolojide bağcılığa elverişli etkili sıcaklık toplamı (EST)'nin alt sınırı 900 gün-derece (gd) olarak kabul edilmektedir (Eggeberger ve ark., 1975). Ekolojileri EST değerlerine göre; soğuk, 900-1400 gd; serin, 1401-1700 gd; ılıman, 1701-1950 gd; sıcak-ılıman, 1951-2250 gd; sıcak, 2251 gd ve üzeri şekilde sınıflandırmak mümkündür (Winkler ve ark., 1974).

Sauvignon Blanc şaraplık üzüm çeşidi, ABD'nin California eyaletinin iklimi serin geçen bir bölgesinde tam şeker olgunluğuna erişmekte, yapılan şarabı çeşide ait belirgin karakteri yansıtırken, ılıman geçen bir başka bölgesinde tam şeker olgunluğuna geldiğinde çeşit karakteri kaybolmaktadır (Özen ve ark., 1998).

Fransa'nın Bordeaux bölgesinde sıcaklık ile ürün kalitesi arasındaki ilişkisini 34 yıl boyunca araştırıldığı çalışmada, Nisan-Eylül döneminde ortalama sıcaklık toplamı 3030 gün derece<sup>-1</sup> ve 30 °C ile daha yüksek sıcaklığa sahip günlerin toplamı

30'un üzerinde ise bu yılı fevkalade ürün yılı olarak kabul etmişlerdir. Bu değerler 2675 gün derece<sup>-1</sup> ve 10 günden aşağı olduğu takdirde bunu iyi olmayan ürün yılı olarak değerlendirmişler, ara değerleri ise çok iyi, iyi ve orta kaliteli ürün yılları olarak sınıflandırmışlardır. Piyasada iyi yıllara ait şarapların fiyatları daha yüksektir (Ribereau-Gayon ve Peynaud, 1993).

#### **Yıllık bakım işleri**

##### **Kış budaması ve önemi**

Kış gözleri asmanın, dolayısıyla bir bağın üzüm verimiyle doğrudan ilişkilidir. Kış gözlerindeki salkım taslakları, gelecek yıl büyüme devresinde üzüm salkımlarını oluşturmaktadır. Buradaki salkım adedinde görülen değişim çeşit, kış gözünün bir yıllık dal üzerindeki pozisyonu, asmanın yaşı ve beslenme durumuna göre değişebilmektedir. Bu durum ise kış budamasını etkilemekte ve iyi bir ürün elde edebilmek için kış gözü verimliliğine göre uygun budama şeklini seçmek gerekmektedir (Kısmalı, 1984).

Bir omca üzerinde yıllık dalın orta boğumlarındaki verimlilik, genellikle dip ve uç kısımlardan daha yüksek olmaktadır (Ağaoğlu ve Kara 1993; Dardeniz ve Kısmalı, 2005).

Beslic ve ark. (2010), Blaifränkisch üzümünün kabuğundaki quarcetin ve kateşin içeriği üzerine budama şiddetinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, farklı ürün seviyelerini; asmaları 8, 16 ve 24 gözden budayarak elde etmişlerdir. Fotosentetik aktif radyasyon şiddetini doğrudan etkileyen gölge yoğunluğunun sürgün sayısı ile orantılı olduğunu belirlemişlerdir. Quancetin içeriği üzümün güneş ışığına maruz kalma oranına bağlı olarak artış gösterdiğini, göz sayısındaki artışın kabuktaki kateşini doğrudan düşürdüğünü ve buna asma başına düşen verim artışının neden olduğu sanılmaktadır.

Primer tomurcuklardaki ilk farklılaşma bazal gözlerde meydana gelmekte ve zamanla üst gözlerle ulaşmaktadır. Tomurcuklar içerisindeki ikinci (sekonder) salkım taslakları, birinci (primer) salkım taslağı teşekkülünden 7-15 gün sonra meydana gelmektedir (Odabaş, 1976). Salkımların iriliği, ağırlığı ve sıklığı; kış gözlerinin yıllık dal üzerindeki pozisyonlarının yanı sıra toprağın tipi, gübrenmesi, yağış miktarı, budama şiddeti, kimyasal maddeler (hormon ve herbisitler) ve tane tutum devresindeki iklim faktörlerine göre değişebilmektedir. Aynı yazlık sürgün üzerinde, çoğunlukla 2. ve 3. salkımların 1. salkıma nazaran daha zayıf geliştikleri bildirilmektedir (Çelik, 1998).

Yapılan çalışmalarda da açıkça belirtildiği gibi üzüm kalitesi ile kış budaması arasında önemli bir ilişki söz konusudur.

Bu nedenledir ki, yetiştiriciliği yapılan çeşidin verimli olduğu gözler dikkate alınarak kısa mı, uzun mu veya karışık mı budama yapmak gerektiğine karar vermek ve bu yönde bir terbiye şekli belirlemek gerekmektedir.

##### **Yaz budaması ve önemi**

Esas amaç ürün kalitesini artırmaktır. Bu amaçla yapılan uygulamalar; filiz alma, dip sürgünü alma, koltuk sürgünü alma, tepe ve uç alma, yaprak alma, bilezik alma ve salkım ve tane seyreltmedir. Yaz budamasının yapıma amacı;

1- Ürün kalitesini artırmak için (bilezik alma, salkım ve tane seyreltme)

2- Kollar ve dalların daha iyi gelişmesini sağlamak için (filiz alma, dip sürgünleri alma, koltuk sürgünleri, tepe ve uç alma)

3- Boyuna gelişmeyi kontrol altına almak, rüzgâra karşı önlem almak, sürgünleri odunlaştırmak için (uç ve tepe alma)

4- Sıcak bölgede salkımları güneşten korumak için koltuk sürgünü ne teşvik etmek için (tepe ve uç alma)

5- Nemli bölgede ışıklanmayı artırmak ve havalanmayı artırmak için (filiz, koltuk ve yaprak alma) yaz budaması yapılmaktadır.

##### **Salkım seyreltme**

Şaraplık bağlarda yüksek verim değil kalite ön planda tutulmalıdır. Çünkü verim arttıkça üzüm şirasının kalitesi düşecektir. Bu nedenle asmada seyreltme büyük önem kazanmaktadır.

Huglin, Fransa'nın kuzeyinde 6 adet şaraplık üzüm çeşidinde yaptığı bir araştırmada verim ile şıradaki şeker düzeyini araştırmış, 0-500 kgda<sup>-1</sup> verim düzeylerinde bu ilişki önemli değilken, bu düzeyden itibaren verimde her 100 kg'lık bir artışın şıradaki şeker miktarında litrede 2-3 g azalışa neden olduğunu belirtmiştir (Özen ve ark., 1998).

Asmalarda ürün alırken birim üzüm başına düşen yaprak alanı önemlidir. Fotosentez sonucu üretilen karbonhidratların olabildiğince üzüme yönlmesi istenir. Bu amaçla yapılan uygulamalar tepe alma, salkım seyreltme, bilezik alma sayılabilir (Ağaoğlu, 2002).

Türkiye genelinde kaliteli şarap elde etmek için; beyaz şaraplık üzümlerden dekara 1000-1200 kg'a kadar, kırmızı şaraplık üzümlerden ise dekara 450-700 kg'a kadar verim almanın yeterli olduğu bildirilmektedir (Colin, 2013).

Tangolar ve ark. (2013), Alphonse Lavallée ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde 3 farklı dönemde (tane tutumunda ve bundan 2 ve 4 hafta sonrasında) uygulanan, bilezik alma ve salkım seyreltme ile kombinasyonlarının salkım ve tane özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, her iki çeşitte de bilezik alma

ve salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite artışına neden olduklarını belirlemişlerdir.

Gatti ve ark. (2015)'nin beyaz Ortruga üzüm çeşidinde yapmış oldukları çalışmada, asmalarda %50 salkım seyreltme ve çiçeklenme öncesi bazal yaprakları çıkarma uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. Salkım seyreltme uygulamasının asma başına üzüm verimini kontrole göre %37 azaltırken, bazal yaprakların çıkarılması uygulamasının %21 azalttığını belirlemişlerdir. Salkım seyreltme uygulamasında kuru madde miktarının kontrole göre 2.9 briks daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarlarının; salkım, tane ve verim özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, salkım seyreltme verimi düşürürken şaraplık üzüm kalitesine olumlu etkileri olduğunu saptamışlardır (Bahar ve Kurt, 2013a).

SÇKM, korumalı toprak işleme uygulamalarında geleneksel toprak işlemeye göre daha yüksek olmuştur. Salkım seyreltme (SS) oranı arttıkça SÇKM artış eğilimi (Kontrol: 20.1Brix; %66 SS: 21.1Brix) göstermiştir. Benzer eğilimler şeker konsantrasyonu ve tanedeki şeker miktarlarında da saptanmıştır. Salkım seyreltme uygulamaları antosiyanin konsantrasyonunu ve toplam polifenol indeksini artırırken, korumalı toprak işleme ise, salkımdaki tane sayısı ve tane iriliğine bağlı olarak bu değerleri azaltmıştır (Bahar ve Kurt, 2013b).

Dardeniz ve Kısmalı (2002), yaptıkları çalışmalarında, Amasya ve Cardinal üzüm çeşitlerinde tam çiçeklenme döneminden bir hafta önce, %0, %30, %60 oranlarında uyguladıkları somak seyreltmelerinin, üzüm verimi ve kalitesi ile vejetatif gelişme üzerine olan etkileri araştırmışlardır. %30 ve %60 oranlarındaki somak seyreltme uygulamaları iki üzüm çeşidinde de yaş üzüm verimini azaltmıştır. Seyreltme uygulamaları %SÇKM miktarını Amasya üzüm çeşidinde etkilemezken, Cardinal üzüm çeşidinde %0 uygulamasında 15.53 olan %SÇKM, %30 ve %60 oranlarındaki seyreltmeler sonucunda, sırasıyla 16.52 ve 17.40 seviyelerine ulaştığını belirlemişlerdir.

Parker ve ark. (2015) meyve tutumunda sonra % 0, % 50 ve % 75 oranında salkım seyreltme ve ben düşme döneminde sürgün başına 6 ya da 12 yaprak kalacak şekilde tepe alma yaptıkları uygulamada, haftada bir SÇKM, pH, toplam asitlik ve salkım kütlesi ölçümleri yapılmıştır. Salkım seyreltme oranı arttıkça salkım ağırlığı ve SÇKM'nin arttığını; toplam asitlik ve pH'nın etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Vicente ve Yuste (2015) Verdejo üzüm çeşidinde yapmış oldukları çalışmada, asmalarda % 27 oranında salkım seyreltme uygulamışlardır.

Salkım seyreltme uygulaması kontrole göre, vejetatif büyümede anlamlı bir fark göstermemiş, ancak salkım ağırlığı artarken, üzüm verimi azalmıştır. Ayrıca kontrole göre toplam asitlik ve tartarik asit azalırken, kurumadde miktarında artış gözlemlendiği bildirilmiştir.

Kolombiya'da üzümün verim ve kalitesi üzerine yaprak kaldırma ve salkım seyreltmenin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, %0 ve %60 oranında yaprak hasadı; %33 ve %66 oranında salkım seyreltme yapılmıştır. En düşük pH ve en düşük titre edilebilir asitlik salkım seyreltme yapılmadan yaprak hasadının yapıldığı uygulamada ölçülmüştür. Olgunluk indisi salkım seyreltmeden etkilenmemiş ancak yaprak alınmayan asmalarda en yüksek olmuştur. Salkım seyreltmenin şaraplık üzüm kalitesini ve ürünü artırmada bir alternatif olduğu belirtilmiştir (Almanza-Merchán ve ark., 2011).

Merlot üzüm çeşidinde yapılan salkım seyreltmenin üzüm ve şarap kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, ürün seyreltmenin meyve kalitesinde artışa neden olmadığı, bezelye büyüklüğündeyken yapılan seyreltmenin kaliteyi düşüreceği belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda pratikte yaygın olarak bilinen ürün seyreltmenin meyve kalitesini artırmadığını hatta olumsuz etkileyeceği kanaatine varmışlardır (Kennedy ve ark., 2009).

Nail (2010), Red Bordeaux çeşidinin verim, meyve ve asma performansı üzerine salkım seyrelmesinin etkilerini araştırdığı çalışmada, seyreltmenin meyve kalitesine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Brix ve titre edilebilir asitlik üzerine önemli bir etkisi olmazken, pH'da çok az bir azalmaya neden olmuştur.

Bogicevic ve ark. (2015) Cabernet Sauvignon ve Vranac üzüm çeşitlerinde asma başına 15 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme uyguladıkları çalışmalarında, kontrol ve salkım seyreltme uygulamasında asma başına üzüm verimini sırasıyla Cabernet Sauvignon çeşidinde 18 ve 10 kg; Vranac çeşidinde ise 13 ve 9 kg olarak saptamışlardır.

Yukarıda gerçekleştirilen çalışmalarda da belirtildiği gibi salkım seyreltme uygulamaları sonucunda, yapılan uygulamanın oranına bağlı olarak ürün yükünde bir azalma gözlemlenirken; kurumadde miktarında artış gösterdiği tespit edilmiştir.

### **Gübre İhtiyacı**

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde bağlar aşırı gübreleme ile asla şımartılmamalı sadece ihtiyacı kadar olan gübre verilmelidir. İhtiyacı olan besin elementlerini kökleri vasıtasıyla derinlere inerek kendi bulmalıdır.

Şaraplık yetiştirilen genç ve verim yaşındaki asmaların makro besin elementi ihtiyaçları Çizelge 2 ve Çizelge 3'de sunulmuştur.

Topuz (2013), Kara Dimrit üzüm çeşidinde farklı seviyede ürün yükü ve yaprak gübresi uygulamalarının araştırıldığı çalışmada, üzüm verimi, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu, salkım genişliği, tane ağırlığı, tane uzunluğu, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, pH, Brix, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, sıra randımanı, kuru üzüm randımanı, tane kabuk rengi gibi verim ve kalite kriterleri üzerine elde edilen veriler değerlendirilmiş ve üzüm verimini artırmak için 18 Göz/Asma+Gübreli uygulaması tavsiye edilmiştir.

#### **Hastalık etmeni**

Kaliteli şarap üretimi için sağlıklı gelişen üzümler kullanılabilir. Asmanın hastalanması ile sağlıklı üzüm alınmaz. Bağ hastalıklarından özellikle mildiyö ve külleme şiranın bileşimi üzerine önemli ölçüde etkili olurlar. Bu hastalıklar genç sürgünler yapraklar ve meyvede zarar yaparlar sonuçta, şeker gibi organik madde üreten bu organlar işlevlerini yapamazlar, şeker ve asit oluşumu durarak taneler küçük kalır. Ayrıca küflü üzümlerin şaraplarında küf koku ve tadı hissedilir. Şarap, kalitesini tamamen kaybeder. Böylelikle hem verimde hem de kalitedeki kayıplar büyük zararlar yapar (Altındişli ve ark., 2005; Aktan ve Kalkan, 2000). Bu nedenle iyi tarım uygulamaları doğrultusunda hastalıklarla mücadele etmek önem arz etmektedir.

#### **Asil küf**

Asil küf veya *Botrytis cinerea*, başta Sauternes, Tokaji, Avusturya ve Alman BA (Beeren Auslese) ve TBA (Troocken Beeren Auslese) şarapları ve Loire tatlı şarapları olmak üzere, birçok klasik tatlı şarabın üretiminde önemli bir role sahiptir.

*Botrytis cinerea* küfü, sağlıklı ve olgun üzümlere saldırdığında, kabuğu zayıflatarak üzümlerdeki suyun buharlaşmasını hızlandırır ve üzümlerin buruşmasına neden olur. Şeker ve asit yoğunluğunu arttırmasının yanı sıra, şaraba kendine özgü aromalar kazandırır. Bu şarapların üretimi için birkaç faktörün bir araya gelmesi gerekir. Örneğin tamamen olgunlaşmış ve sağlıklı üzümler elde etmek için problemsiz bir olgunlaşma süreci; botrytis küfünün büyümesini ve yayılmasını destekleyen nemli, sisli sabahlar; üzümlerin kurumasını hızlandıracak, sıcak ve kuru öğleden sonraları çok az şarap üretim bölgesinde mevcuttur ve her yıl gerçekleşmesi de mümkün değildir.

Asil küf, tüm üzümleri aynı şekilde etkilemez. Bu nedenle küflenme aşamasındaki üzümleri toplamak için bağın birçok kez kontrol edilmesi gerekir. Üzümleri elle toplamak gerektiğinden, bu

şarapların üretimi oldukça maliyetlidir (Anlı ve Güçer, 2006; Anonim, 2012).

#### **Omca yaşının etkisi**

Anlı ve Göktürk (1998), omca yaşının üzüm ve şarap kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 4-5 yaşlı ve 30-31 yaşlı Emir ve Narince çeşitlerine ait asmaları incelemişlerdir. 20 yaşından sonra omcalar da verimin azalmaya başladığını, ancak yaşlı omcaların üzümlerinden elde edilen şarapların, genç omcalardan elde edilenlere göre kalite yönünden daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Çalışmada da belirtildiği gibi yaşlı asmalardan elde edilen şarapların kaliteleri daha yüksek olmaktadır.

#### **Hasat zamanı ve şekli**

Üzümün olgunluğu, hasat zamanı, hasat şekli ve üzümün taşınması da şarap kalitesi üzerinde oldukça etkilidir. Şiranın bileşimindeki maddeler, özellikle şeker ve asit, üzümün olgunluk derecesiyle yakından ilgilidir. Üzümler olgunluğa yaklaştıkça şeker artar, buna karşılık asit azalır. Diğer maddelerin de çoğu, tam olgunlukta azami değerlerine ulaşırlar (Altındişli ve ark., 2005).

Kaliteli şarap üretiminde elle hasat yapılmalı ve hasat sırasında ezik, çürük, olgunlaşmamış taneler ile yaprak ve yeşil sürgün parçaları ayıklanmalıdır. Çünkü bunlar şarap kalitesi üzerinde olumsuz etkiye neden olurlar.

Hasat edilen üzümler hızla şaraphanelere taşınarak işlenmelidir. Yolda fazla bekleyen üzümler okside olarak sirkeleşir, bu durumda şarabın kalitesi düşer veya şarap bozulur. Üzümler şaraphaneye taşınırken, işlenirken ve sonrasında elde edilen şaraplar muhafaza edilirken sıcaklık faktörüne çok dikkat etmek gerekmektedir. Gerektiğinde ısıyı düşürüp gerektiğinde yükseltebilecek ısı kontrollü sistemleri oluşturabilmek kaliteyi önemli oranda yükseltmektedir (Merati, 2000).

#### **Şaraplık üzüm yetiştiriciliği kârlılık düzeyi**

Türkiye'de alkollü içkiler sektörünün özelleştirilmesinden bu yana şarap sektöründe çok ciddi gelişmeler yaşanmıştır. Şarap üreticisi firma sayısı yaklaşık üç buçuk kat, şarap tesisi sayısı yaklaşık dört kat, şarap ithalatçısı firma sayısı ise yaklaşık bir buçuk kat artış göstermiştir. Alkollü içkilerde bandrol uygulamasının başlaması, piyasanın kayıt altına alınması çalışmalarının etkin biçimde yürütülmesi, aynı zamanda şarap üreticisi ve ithalatçısı firma sayısının artması, piyasaya arz edilen şarap miktarının da artmasına neden olmuş ve 2012 yılında yaklaşık 56.5 milyon litre şarap piyasaya arz edilmiştir (Buzrul, 2013).

Bayramoğlu ve ark., (2010), şaraplık ve sofralık üzüm çeşitlerinin kârlılık analizini yaptıkları

çalışmada, birçok kriter açısından şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin, sofralık üzüm yetiştiriciliğine göre üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde dekara üretim masrafları sofralık çeşide göre %17.8 oranında fazla olduğunu ve dekara verimin ise; sofralık çeşitte 928.07 kg iken, şaraplık çeşitte 682.91 kg olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada, 1 kg üzüm maliyeti sofralık Kalecik Karası çeşidinde 0.38 TL ve şaraplık kalecik karası çeşidinde ise 0.61 TL olarak

hesaplamışlardır. Fakat, şaraplık üzüm fiyatları (1.17 TLkg<sup>-1</sup>), sofralık üzüm fiyatlarına (0.635 TLkg<sup>-1</sup>) göre %84,3 daha yüksek olduğundan, şaraplık üzüm çeşidinde dekara net kârın 379.36 TL iken, sofralık çeşitte 233.24 TL olarak bildirilmiştir (Bayramoğlu ve ark.,2010).

2012 yılında kaliteli şarap üretilebilecek beyaz ve kırmızı üzüme 0.9 TL ile 1.5 TL arasında fiyat verilmiştir. 2013 yılında ise 1 ile 1.8 TL arasında değer bulmuştur (Adınır, 2013).

**Çizelge 1.** Şarabın bileşimini oluşturan maddeler ve miktarları

Bileşenler	Miktarı (g/L)
Su	600–850
Etil alkol	85–130
Şeker	1–230
Şekersiz kuru madde	15–40
Gliserin	5–15
Butilen glikol	0.1–0.7
Füzel yağları	0.1–0.15
Tartarik asit ve malik asit	3–7
Laktik asit	0.2–3.0
Uçar asit (Asetik asit cinsinden)	0.1–1.6
Mineral maddeler	1.3–6.0
Azotlu bileşikler	0.1–0.9
Tüm aroma maddeleri	1–2
Asetaldehit	0.1–0.15
Sulfuroz asidi	0.02–0.4
Fenol ve renk maddeleri	Beyaz şarapta
	Kırmızı şarapta
Metil alkol	Beyaz şarapta
	Kırmızı şarapta
Vitaminler	0.2'ye kadar iz halinde

**Çizelge 2.** Şaraplık yetiştirilen genç asmaların makro besin elementi ihtiyaçları

Gübre içeriği	1. yıl (kg/da)	2. yıl (kg/da)	3. yıl (kg/da)	Toplam (kg/da)
N	6-8	10-12	12-15	28-35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3-5	4-6	5-7	12-18
K <sub>2</sub> O	6-8	10-12	12-15	28-35

**Çizelge 3.** Verim yaşındaki asmaların makro besin elementi ihtiyaçları

Üzüm Cinsi	Verim (ton/da)	N (kg/da)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)
Şaraplık üzüm	1.5-2	10-14	1-5	10-15
Sofralık üzüm	2-2.5	16-22	4-6	15-20

### Sonuç ve Öneriler

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde kalite pek çok faktöre bağlıdır. Yapılan çalışmalarda verim miktarı ile şarap kalitesi arasındaki ilişkiler; Budama, salkım seyreltme, koltuk sürgünü seyreltme, yaprak toplama vb uygulamalarla dengelenmiştir. Farklı araştırmacıların sonuçlarına göre; üzüm çeşidi, yetiştirildiği bölge ve yapılan uygulamaların verim/şarap kalitesi arasındaki ilişkiyi olumlu veya olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Bu nedenledir ki, aynı üzüm çeşidi farklı bölgelerde ya

da aynı bölgede ama farklı yamaçlarda yetiştirilecek olursa üretilecek şaraplarda birbirine göre farklı olacaktır. Kaliteli ve pahalı şarap üreten firmalar, düşük verim yüksek kalite prensibini pratik olarak uygulamaktadır. Önemli olan, her çeşit ve yöre için bu dengenin araştırılması gerektiği kanaatindeyiz.

### Kaynaklar

Adınır, M. 2013. Diren Şarap Firmasının Meyve Alım Sorumlusu. Sözlü Görüşme (29.12.2013), Tokat.

- Ağaoğlu, Y.S. ve Kara, Z. 1993. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Göz Verimliliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tr. J. of Agricultural and Forestry* 17 (1993), 451-458.
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülsen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ. ve Yanmaz, R. 1997. Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.
- Ağaoğlu, Y.,S. 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Kavaklıdere Eğitim Yayınları. No: 1. 614 s.
- Ağaoğlu, Y.S. 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-1). Kavaklıdere Eğitim Yayınları: 5, 444 s.
- Aktan, N. ve Kalkan, H. 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4-Ankara. 614 s.
- Aktan, N. 2008. Şarapta Kalite Yaratma ve Kaliteyi Koruma. Vinolive 2008 Sempozyumu Özel Kitabı. Sayfa 77.
- Almanza-Merchàn, P.J., Fischer, G., Serrano-Cely, P.A., Balaguera-Lopez, H.E. and Galvis, J.A. 2011. Effects of Leaf Removal and Cluster Thinning on Yield and Quality of Grapes (*Vitis vinifera* L., Riesling × Silvaner) in Corrales, Boyaca (Colombia). *Agronomía Colombiana* 29(1), 35-42, 2011.
- Altındaşlı, A., Kısmalı, İ. ve İşçi, B. 2005. İyi Tarım Uygulamaları Eğitim Notları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Basımda.
- Anlı, R. E. ve Göktürk, N. 1998. Omca Yaşının Üzüm ve Şarap Kalitesi Üzerine Etkisi. *Gıda* (1998), 23 (2) : 81-85.
- Anlı, R.E. ve Güçer, Y. 2006. Şarap Kusur, Hata ve Hastalıkları. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, s: 949-952, Bolu.
- Anonim, 2004. <http://www.dharma.com.tr/dkm/article.php>.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği. Resmi Gazete, 4 Şubat 2009, Sayı: 27131 <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090204-12.htm> (15.10.2015).
- Anonim, 2012. <http://www.alasayvan.net/ciddi-konular-seviyeli-forum/383216-asil-kuf-nedir-asil-kuf-hakkinda-bilgi.html> (03.08.2016).
- Anonim, 2013. FAOSTAT İnternet Tarım İstatistikleri. [www.fao.org](http://www.fao.org) (04.12.2015).
- Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (28.01.2016).
- Anonim, 2015. <http://www.hobimlemtuluyum.com/ArticleDetails.aspx?articleId=218&groupId=6>
- Bahar, E. ve Kurt, C. 2013a. Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alan/Ürün Miktarlarının Syrah Üzüm Çeşidinin Fizyolojisi, Morfolojisi ve Üzüm Bileşimi Üzerine Etkileri: I. Yaprak Su Potansiyelleri, Sürgün, Salkım, Tane ve Verim Üzerine Etkileri. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. PS- 058. Konya.
- Bahar, E. ve Kurt, C. 2013b. Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alan/Ürün Miktarlarının Syrah Üzüm Çeşidinin Fizyolojisi, Morfolojisi ve Üzüm Bileşimi Üzerine Etkileri: II. Şıra Özellikleri Üzerine Etkileri. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. SS-016. Konya.
- Bayramoğlu, Z., Gündoğmuş, E. ve Çelik, Y. 2010. Ankara İli Kalecik İlçesinde Yetiştirilen Sofralık ve Şaraplık Üzüm Üretiminde Kârlılık Analizi Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 2010; 16(1):25-31.
- Beslic, Z.S., Todic, S.R., Tesevic, V.V., Jadranin, M.B., Novakovic, M.M. and Tesic, D. 2010. Pruning Effect on Content of Quercetin and Catechin in Berry Skins of cv. Blaufränkisch (*Vitis Vinifera* L.), *Turk J. Agric. For.* 34 (2010) 461-466, © TÜBİTAK doi:10.3906/tar-0909-411.
- Bogicevic, M., Maras, V., Mugoša, M., Kodžulović, V., Raičević, J., Šučur, S. and Failla, O. 2015. The Effects of Early Leaf Removal and Cluster Thinning Treatments on Berry Growth and Grape Composition in Cultivars Vranac and Cabernet Sauvignon. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture* (2015) 2: 13.
- Bozoğlu, M.D. 2006. Beyaz Şarap Üretiminde Sıcaklık Kontrolü. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- Budak, N.H. 2012. Öküzgözü Üzümünden Üretilen Pembe ve Kırmızı Şaraplarda Mayşe Fermantasyonunun Bazı Kimyasal Özelliklerle Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. *Gıda*, 37 (1), 17-23.
- Buzrul, S. 2013. Türkiye'nin Şarap Sektörü. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. SS-011. Konya.
- Colin, J.L. 2013. Doluca, Kavaklıdere ve Diren şarap firmalarının şarap üretim danışmanı (Önolog). Sözlü görüşme (29.11.2013), Fransa.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Maraşlı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık, Sun Fidan As. Mesleki Kitaplar Serisi, 253 s.
- Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B.M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C. ve Atak, A. 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri, VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7

- Ocak, Ankara.  
www.izmirfair.com.tr/english/vinolive02004.htm
- Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 425 s. Tekirdağ.
- Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 3. Baskı, Tekirdağ.
- Dardeniz, A. ve Kısmalı, İ. 2002. Amasya ve Cardinal Üzüm Çeşitlerinde Farklı Ürün Yüklerinin Üzüm Ve Çubuk Verimi ile Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg., 2002, 39(1): 9-16. İzmir.
- Dardeniz, A. ve Kısmalı, İ. 2005. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Kış Gözü Verimliliğinin Saptanması ile Optimum Budama Seviyelerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 42 (2): s 1– 10. Bornova/İzmir.
- Delice, A. ve Çelik, S. 2002. Guyot + T Terbiye Şekli Verilmiş Italia Üzüm Çeşidinde Sürgün Gelişimi İle Üzüm Kalitesi Arasındaki İlişkiler. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. s 214–220. 5–9 Ekim, Nevşehir.
- Eggeberger, W., Koblet, W., Mischeer, M., Schwarzenbach, H. and Simon, J.L. 1975. Weinbau. Verlag Huber and Co. A.G., Frauenfeld, 187 s.
- Gatti, M., Garavani, A., Cantatore, A., Parisi, M.G., Bobeica, N., Merli, M.C., Vercesi A. and Poni, S. 2015. Interactions of Summer Pruning Techniques and Vine Performance in The White *Vitis vinifera* cv. Ortrugo. Australian Journal of Grape and Wine Research, Volume 21, Issue 1, pages 80-89, February, 2015.
- Gücüyən, A. 2007. Manisa İli ve Çevresinde Bağcılıkta Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve İyi Tarım Uygulamalarına Yönelik Çözüm Önerileri (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, İzmir.
- İloğlu, N. 2014. Coğrafi İşaretlerin Tescili ve Denetimi Üzerine Farklı Ülke Sistemlerinin İncelenmesi ve Türkiye Uygulaması (Uzmanlık Tezi), Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Kayalar, M. 2015. Tokat İlinde Farklı Yörelere Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinden Üretilen Şarapların Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat.
- Kennedy, U., Learmonth, R. and Hassall, T. 2009. Effects on Grape and Wine Quality of Bunch Thinning of Merlot Under Queensland Conditions. Queensland Wine Industry Association, 18th May 2009.
- Kısmalı, İ. 1984. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Kış Gözü Verimliliği Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Bağcılık Sempozyumu. 35-48 s. 14-17 Kasım 1983, Manisa.
- Merati, R.G. 2000. Şarap Üretiminde Yeni Teknolojilerinde Endüstriyel Soğutma. [http://www.mmistanbul.org/yayin/tesisat/58/12/\(26.12.2013\)](http://www.mmistanbul.org/yayin/tesisat/58/12/(26.12.2013)).
- Nail, W.R. 2010. Effects of Fruit Thinning on Yield, Fruit Quality, and Vine Performance of Red Bordeaux Wine Grape Cultivars, The Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven, Bulletin 1025, February 2010.
- Odabaş, F. 1976. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Üzüm Çeşitlerinin Floral Gelişme Devrelerinin Tetkiki ile Gözlerin Buldukları Yere Göre Verimliliğin Saptanması ve Bu Çeşitlerin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 460, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 219, Araştırma Seri No: 141, 130 s. Erzurum.
- Özen, T., Boz, Y. ve Yayla, F. 1998. Yerli ve Yabancı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Adaptasyon Denemesi. 4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-Yalova. 20-23 Ekim 1998. Sayfa: 193.
- Parker, A.K., Hofmann, R.W., Leeuwen, C., McLachlan, A.R.G. and Trought, M.C.T. 2015. Manipulating The Leaf Area to Fruit Mass Ratio Alters The Synchrony of Total Soluble Solids Accumulation and Titratable Acidity of Grape Berries. Australian Journal of Grape and Wine Research, Volume 21, Issue 2, pages 266-276, June 2015.
- Ribereau-Gayon, J. and Peynaud, E. 1993. Traitéd'ampéologie, Sciences et Techniques de la Vigne, Tome 1, Dunod, Paris.
- Sekin, S. 1990. Tarla Ürünlerinde Standardizasyon Kalite ve Depolama. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ders notları teksiri, 129 s.
- Tangolar, S., Şahan, E. ve Tangolar, S. 2013. Flame Seedless ve Alphonse Lavallée Üzüm Çeşitlerinde Bilezik Alma ve Salkım Seyrelmesi Uygulamalarının Bazı Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkisi. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. PS-051. Konya.
- Todorov, H. And Georgiev, Z. 1986. Asma Çeşitlerinin Vejetatif Gelişmesine ve Verimliliğine Işık Rejiminin Etkisi. (Bulgarca). Rastenievodni Nauki, Sofia, 23 (6), 100-103.

- Topuz, E. 2013. Kara Dimrit Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yüğü) ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri.(Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Vicente, A. and Yuste, J. 2015. Cluster Thinning in cv. Verdejo Rainfed Grown: Physiologic, Agronomic and Qualitative Effects, in The D.O. Rueda (Spain). 38<sup>th</sup> World Congress of Vineand Wine. BIO Web of Conferences, Volume 5, 2015.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture. 633 p. Univ. Of California. Pres, Berkeley.
- Yetgin, M.A. ve Korkmaz, A. 1991. Bağların Gübrelenmesi. O.M.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Lisans Semineri (Basılmamış) 1986, Lefkoşa.



## Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Lif parlaklığı ile Sarılığının Kalıtımı ve Ekim Zamanının Heterotik Etkiler (*Heterosis* ve *Heterobeltiosis*) Üzerine Etkisi

Ramazan Şadet GÜVERCİN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkoğlu Meslek Okulu, Türkoğlu-Kahramanmaraş

Sorumlu yazar: rguvercin@hotmail.com

Geliş Tarihi: 21.01.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 02.09.2016

Kabul Tarihi: 02.09.2016

### Özet

Parlaklık ve sarılık, pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) lif rengini belirleyen parametrelerden olup, genetik ve çevre etkisiyle yönetilmektedir. Çevre etkisinin ekim zamanı ile belirlendiği ve hibrit gücünün (*heterosis* ve *heterobeltiosis*) araştırıldığı bu çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, Kahramanmaraş koşullarında yürütülmüş olup, ebeveynler ve melezler 26 Nisan 2011, 16 Mayıs 2011 ve 4 Haziran 2011 tarihlerinde, üç tekerrürlü ekilmiştir. Denemede, farklı olgunlaşma gruplarına ait altı pamuk çeşidinin yanı sıra, bu çeşitlerin 2010 yılında, Line x Tester analiz yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilen sekiz adet melez F<sub>1</sub> kombinasyonu bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 2x5 mezezi (*birinci ekim zamanı*) ile Stoneville 468 çeşidinin (*ikinci ekim zamanı*), en parlak liflere sahip olduğu belirlenirken, ekim zamanlarına ait hibrit güçlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, en sarı liflere 2x6 mezezi (*birinci ekim zamanı*) ile Bellizvor 432 çeşidinin (*üçüncü ekim zamanı*) sahip olduğu ve lif sarılığına, birinci ekim zamanında ebeveynler x melezler interaksiyonunun, üçüncü ekim zamanında ise analar arası ve babalar arası farklılıkların katkı sağladığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kahramanmaraş, pamuk, Line x Tester, ekim zamanı, hibrit gücü

## Inheritance of Reflectance And Yellowness on Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) and Effect of Sowing Time on Heterosis and Heterobeltiosis

### Abstract

Reflectance and yellowness are the two parameters for cotton (*Gossypium hirsutum* L.) fiber color which determined by genetic and environmental impact. The environmental impact and hybrid vigor (*Heterosis* and *heterobeltiosis*) of offspring were determined with three sowing time in this study. Four cotton lines and two testers (are belong to different maturity groups) were crossed in a line x tester mating design in 2010 and six genotypes and 8 F<sub>1</sub> offspring were planted in the randomized complete block design with three replications at three sowing time and same experimental area in 2011 in Kahramanmaraş. As a result of this study, most reflectance fiber was obtained from 2x5 offspring and Stoneville 468 cultivar in first and second sowing time, respectively, and weak hybrid power was determined in the three sowing times. In the study, the yellow fibers were obtained from 2x6 offspring and Bellizvor 432 cultivar in first and third sowing times, respectively.

**Key words:** Kahramanmaraş, cotton, Line x Tester, sowing time and hybrid power

### Giriş

Pamuk sahip olduğu özelliklerden dolayı önemli bir bitkidir. Lif parlaklığı ve sarılığı bu özelliklerden olup, bu iki özellik arasındaki negatif ilişki ve çevre etkisi lif rengini oluşturmaktadır. Pamuk lif rengi, üretilecek iplik ve kumaşın boyaya

yatkınlığı ve bunların ağartılma oranı yönünden önem taşımaktadır.

Pamuk lif renginin bir melezleme programı ile yükseltilmesi, çevre etkisinin elemine edilmesi, parlaklık ve sarılık özelliklerini yöneten genlerin bilinmesi ile mümkündür. Line x Tester analizi,

araştırmacılar bu konuda yardımcı olabilen ve bir melezleme programına giren ebeveyn ve melezlerin uyum yetenekleri ile genetik kalıtımı yöneten genlerin tesir gücü ve yönü hakkında bilgi veren bir metottur (Sade, 1999). Bir özelliğin dominant genler ile yönetilmesi, melez azmanlığı olarak bilinen heterosis ve heterobeltiosis fenomenlerini ortaya çıkartırken (Falconer, 1980), hibrit gücünün değeri melezi oluşturan ebeveynlerin uyum yeteneğini ortaya koymaktadır.

Melez azmanlığı dominant gen etkisine bağlı olarak, kısmi, tam ve üstün dominantlık şeklinde tezahür ederken, F<sub>1</sub> melezinin ana ve baba ebeveyn ortalamasından ayrılığı heterosis, üstün ebeveyn den ayrılığı ise heterobeltiosis olarak tanımlanmıştır. Hibrit gücünü etkileyen bir diğer faktör ise çevre koşullarıdır. Sıcaklık, yağış, rüzgar gibi çok sayıda etkeni içinde barındıran çevre, sağladığı ortam ile genetik etkinin ortaya çıkmasına ya izin vermekte ya da vermemektedir.

Ekim zamanı, çevre değişimini oluşturan bir yöntem olup, ekim zamanı uygulamasından lif kalitesinin, özellikle geç ekimlerde lif parlaklığı ve lif sarılığının etkilendiği çok sayıda çalışma (Wrather ve ark., 2008; Boquet ve Clawson, 2009; Pettigrew ve ark., 2009) ile bildirilmiştir. Bradow ve Bauer (1997) ise toplam sıcaklığın lif parlaklığını pozitif, lif sarılığını da negatif yönde etkilediğini bildirirken, Meredith ve Brown (1998) ile Aguiar ve ark. (2007) lif özelliklerinin eklemeli gen etkisiyle yönetildiğini ve bu özelliklere ait heterosis oranlarının hem az (% 5-10) hem de pozitif veya negatif yönlü olabildiğini bildirilmiştir.

Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesine ait 37° 38' kuzey ve 36° 37' doğu boylamları arasında yer alan ve deniz seviyesinden 568 m yükseklikte konumlanmış Kahramanmaraş ilinde yürütülen bu araştırmada, ekim zamanının, pamuk lif rengini genetik yönden belirleyen parlaklık ve sarılık değerlerine etkisi incelenmiş ve melezlere ait hibrit gücü ile lif parlaklığı yüksek kombinasyonlar belirlenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

### Bitkisel materyal

*Gossypium hirsutum* L. türüne ait erkenci [Beliizvor 432 (5) ve Primera (6)], orta erkenci [Stoneville 468 (2) ve Adana 98 (4)] ve geç [Carmen (1) ve Furkan (3)] olgunlaşma gruplarına ait 6 pamuk çeşidinin yanı sıra, bu çeşitlerin Line x Tester analiz yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilmiş 8 adet melez F<sub>1</sub> kombinasyonu [(1x5; Carmen x Beliizvor 432), (2x5; Stoneville 468 x Beliizvor 432), (3x5; Furkan x Beliizvor 432), (4x5; Adana 98 x Beliizvor 432), (1x6; Carmen x Primera), (2x6; Stoneville 468 x Primera), (3x6; Furkan x Primera) ve

(4x6; Adana 98 x Primera)] bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

### Deneme deseni ve kültürel işlemler

Kahramanmaraş koşullarında melezlemeleri 2010 yılında yapılan, F<sub>1</sub> melezleri ve ebeveynlerin ekimi, 2011 yılının 26 Nisan, 16 Mayıs ve 4 Haziran tarihlerinde, önceden hazırlanmış seddeler üzerine, Tesadüf Blokları Deneme desenine uygun ve üç tekerrürlü olarak el ile yapılmıştır. Genotiplerin ekildiği her parsel, 6 metre uzunluğunda, 5 sıralı, sıra arası 0.70 m ve sıra üzeri 0.42 m olarak düzenlenmiştir. Bölge koşullarına göre yetiştirilen bitkilere ekim öncesi, taraklanma ve çiçeklenme başlangıcı dönemlerinde toplam 6 kg da<sup>-1</sup> saf fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 15 kg da<sup>-1</sup> saf azot (N) verilmiştir. Sezon boyunca yapılan altı sulamadan sonra, hasatlar 20 Eylül 2011 ve 24 Ekim 2011 tarihlerinde el ile yapılmıştır.

### İstatiksel analizler

Genotiplere ait lif parlaklığı, lif sarılığı ve renk değerleri HVI (*High Volume Instruments*) Spectrum cihazı ile belirlenirken, varyans analizini takiben, varyasyon kaynaklarının hem yalın hem de ekim zamanları ilişkisini belirlemek için genotipler, Line x Tester analizi yardımıyla (Singh ve Chaudhary, 1985) ebeveynler, melezler, ebeveynler x melezler ilişkisine, ebeveynler ise analar, babalar ve analar x babalar ilişkisine parçalanmıştır. Ortalamalara ait önemlilikler ise LSD (*least significant difference*) testi ile irdelenmiştir.

Melezlerin hibrit güçleri aşağıdaki yöntemlerince belirlendikten sonra, melezler arası önemlilikler F testi, melezlerinin ebeveyn ortalamaları ve üstün ebeveyn den ayrılışları ise t testinde eş yapma yöntemi (Cochran ve Cox, 1968) ile irdelenmiştir.

Heterosisler,

$$Ht = ((F_1 - \text{Anaç ortalaması}) / \text{Anaç ortalaması}) * 100 \quad (1)$$

$$\text{Anaç ortalaması} = (\text{Ana} + \text{Baba}) / 2$$

Heterobeltiosisler ise

$$Htb = ((F_1 - (\text{Üstün anaç})) / (\text{Üstün anaç})) * 100 \quad (2)$$

F<sub>1</sub>: melez kuşağı (F<sub>1</sub>) ortalaması

Eşitlikleri ile hesaplanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

#### Lif parlaklığı (Rd)

Her ekim zamanı için bağımsız olarak yapılan varyans analizi neticesinde, birinci ekim zamanında analar arası ve babalar arası farklılıkların çok önemli, üçüncü ekim zamanında ise analar arası farklılıkların önemli olduğu belirlenirken (Çizelge 1), bu

farklılıkların genotipler arası farklılığa olan etkisinin önemli olduğu Çizelge 2'den izlenebilmektedir. Lif parlaklığı yönünden, ekim zamanlarının önemsiz olduğu çalışmada (Çizelge 2), melez kombinasyonlarına ait ekim zamanları ortalamaların birbirine çok yakın olduğu ve benzer durumun melezler ortalaması ile ebeveynler ortalaması arasında da görüldüğü Çizelge 3'ten izlenmektedir.

Çalışmada, en parlak liflere 2x5 (% 79.57, *birinci ekim zamanı*) melezi ile Stoneville 468 (% 79.43, *ikinci ekim zamanı*) çeşidinin sahip olduğu belirlenirken, bulguların lif parlaklığının daha çok kalıtsal olduğunu bildiren Bilgi (2007) nin yanı sıra Denizdurduran (2008) ile uyumlu, Çetin ve ark. (2005) ile uyumsuz olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 1.** Ekim zamanlarına ait lif parlaklığı (Rd, %) ve lif sarılığına (+b, %) ilişkin line x tester değişkenlik analizi

Varyasyon kaynakları	SD	Lif parlaklığı			Lif sarılığı		
		I. Ekim zamanı	II. Ekim Zamanı	III. Ekim zamanı	I. Ekim zamanı	II. Ekim zamanı	III. Ekim zamanı
Tekerrür	2	0.41	3.47	5.38	0.09	0.20	0.01
Genotipler	13	2.80	2.80	1.34	0.25	0.12	0.18
Ebeveynler	5	4.30	2.79	0.54	0.11	0.09	0.12
Melezler	7	1.68	3.13	2.01	0.21	0.14	0.24
Ebeveynler Vs Melezler	1	3.19	0.53	0.74	1.13 *	0.16	0.11
Analar	3	2.99 **	1.07	3.44 *	0.24	0.17	0.36 **
Babalar	1	1.26 **	7.82	0.30	0.05	0.04	0.51 **
Analar x Babalar	3	0.50	3.63	1.14	0.25	0.14	0.02
Hata	26	1.81	2.21	1.55	0.25	0.15	0.18

\* :  $P < 0.05$  ve \*\* :  $P < 0.01$

**Çizelge 2.** Lif parlaklığı (Rd, %) ve lif sarılığına (+b, %) ilişkin, ekim zamanlarına ait birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	Lif parlaklığı	Lif sarılığı
Tekerrür	6	1.03	0.03
Genotipler (G)	13	3.96 **	0.40 **
Ekim zamanı (ST)	2	0.69	0.32 *
Ebeveynler (P)	5	5.06 *	0.31
Melezler (H)	7	3.73	0.38 *
P Vs H	1	0.01	1.07 *
Analar (L)	3	4.84 *	0.59
Babalar (T)	1	6.66 *	0.16
L x T	3	1.65	0.24
G x ST	26	1.49	0.07
P x ST	10	1.28	0.01
H x ST	14	1.54	0.10
L x ST	6	1.28	0.01
T x ST	2	2.40	0.00
L x T x ST	6	0.80	0.06
Hata	78	2.02	0.20

\* :  $P < 0.05$  ve \*\* :  $P < 0.01$

#### Lif sarılığı (+b)

Lif sarılığı yönünden her ekim zamanı için ayrı ayrı yapılan varyans analizi neticesinde, birinci ekim zamanında melezlerin ebeveynlere karşı başarılı olmadığı ve daha sarı lif ortalamasına sahip olduğu belirlenirken (Çizelge 1 ve 2), üçüncü ekim zamanında analar arası ve babalar arası farklılıkların önemli olduğu (Çizelge 1) ve bu farklılıkların genotipler arası farklılıklar ile ekim zamanları arası farklılığa önemli katkı verdiği Çizelge 2'den izlenebilmektedir.

Ekim zamanları ortalamasına göre, melezlere ait lif sarılığı ortalamasının ebeveynlere ait ortalamada yüksek olduğu Çizelge 3'ten izlenirken, ana ve baba ebeveynlere ait ortalamaların birbirine daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yer alan Primera çeşidinin dahil olduğu melez dizisi, Belizvor 432 çeşidinin dahil olduğu melez dizisine göre ikinci ve üçüncü ekim zamanının yanı sıra ekim zamanı ortalamasında daha yüksek, birinci ekim zamanında ise daha düşük ortalamaya sahip olduğu Çizelge 3'ten izlenirken, ekim zamanları

ortalamasına göre mezelere ait lif sarılığının % 8.41 (2x6; *Stoneville 468 x Primera*) ile % 7.76 (4x6; *Adana 98 x Primera*) arasında değiştiği ve en sarı liflere birinci ekim zamanında 2x6 (% 8.53, *Stoneville 468 x Primera*) melezinin sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, ebeveynlere ait ekim zamanları ortalamasının %8.21 (*Beliizvor 432*) ile % 7.68 (*Primera*) arasında değiştiği ve en sarı liflere üçüncü ekim zamanında *Beliizvor 432* (% 8.40) çeşidinin sahip olduğu belirlenirken, bulguların Çetin ve ark. (2005)'nin yanı sıra Ataş (2008) ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

#### **Heterosis (%)**

Hibrit pamuk üretiminde verim ve kalite artışı oluşturan heterosis fenomeninin, lif parlaklığında yüksek olmamakla birlikte birinci ekim zamanında % -1.66 (1x6; *Carmen x Primera*) ile % 3.28 (2x5; *Stoneville 468 x Beliizvor 432*) arasında, ikinci ekim zamanında % -2.18 (1x6; *Carmen x Primera*) ile % 2.13 (3x5; *Furkan x Beliizvor 432*) arasında, üçüncü ekim zamanında ise % -2.26 (3x6; *Furkan x Primera*) ile % 1.84 (2x5; *Stoneville 468 x Beliizvor 432*) arasında değiştiği ve 3x6 (*Furkan x Primera*) kombinasyonunun, üçüncü ekim zamanında ebeveynler ortalamasından önemli ama negatif yönde ayrıştığı belirlenirken, bulguların Ashwathama ve ark. (2003)'nin yanı sıra lif özelliklerine ait heterosislerin verim ve verim öğelerine ait heterosislerden daha düşük olduğunu bildiren Meredith ve Brown (1998) ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4).

*Beliizvor 432* çeşidinin baba olarak dahil olduğu melez dizisine ait heterosis ortalamalarının, *Primera* çeşidinin baba olduğu melez dizisinden üç ekim zamanında da yüksek ve pozitif yönlü olduğu belirlenirken, yüksek lif parlaklığına sahip *Primera* çeşidinin, bu özelliğini yavrularına aktaramadığı tespit edilmiştir.

Lif sarılığı yönünden de mezelere ait heterosis oranlarının yine düşük olduğu ve birinci ekim zamanında % 0.19 (3x5; *Furkan x Beliizvor 432*) ile % 12.61 (2x6; *Stoneville 468 x Primera*), ikinci ekim zamanında % -1.10 (4x5; *Adana 98 x Beliizvor 432*) ile % -8.09 (2x6; *Stoneville 468 x Primera*), üçüncü ekim zamanında ise % -5.39 (4x5; *Adana 98 x Beliizvor 432*) ile % 7.27 (2x6; *Stoneville 468 x Primera*) arasında değiştiği belirlenirken, *Beliizvor 432* çeşidinin baba olduğu melez dizisine ait heterosis ortalamalarının, *Primera* çeşidinin baba olduğu melez dizisine ait ortalamalardan üç ekim zamanında da az olduğu ve lif sarılığı yönünden, 1x5 (*Carmen x Beliizvor 432*) ve 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*) melezlerinin birinci ve üçüncü ekim zamanında, 4x5 (*Adana 98 x Beliizvor 432*) melezinin birinci ekim zamanında, 3x6 (*Furkan x Primera*) melezinin ise ikinci ekim zamanında ebeveyn ortalamalarından ayrıştığı tespit edilmiştir (Çizelge 4).

#### **Heterobeltiosis (%)**

Melez (F<sub>1</sub>) kombinasyonların, üstün ebeveynlerinden daha üstün olması olarak tanımlanan heterobeltiosislerin, lif parlaklığı yönünden çok düşük olduğu ve birinci ekim zamanında % -2.17 (1x6; *Carmen x Primera*) ile % 1.05 (3x5; *Furkan x Beliizvor 432* ve 4x5; *Adana 98 x Beliizvor 432*), ikinci ekim zamanında % -3.48 (1x6; *Carmen x Primera*) ile % 1.08 (3x5; *Furkan x Beliizvor 432*), üçüncü ekim zamanında ise % -3.05 (3x6; *Furkan x Primera*) ile % 0.86 (2x5; *Stoneville 468 x Beliizvor 432*) arasında değiştiği ve melezlerden 2x5 (*Stoneville 468 x Beliizvor 432*) kombinasyonunun ikinci ekim zamanında, 3x5 (*Furkan x Beliizvor 432*) ve 3x6 (*Furkan x Primera*) kombinasyonlarının ise üçüncü ekim zamanında diğerlerinden ayrıştığı tespit edilmiştir (Çizelge 5).

*Beliizvor 432* çeşidinin baba olduğu melez dizisinde, 4x5 (*Adana 98 x Beliizvor 432*) kombinasyonunun birinci ekim zamanında, 2x5 (*Stoneville 468 x Beliizvor 432*) kombinasyonunun yine birinci ve üçüncü ekim zamanında, 3x5 (*Furkan x Beliizvor 432*) kombinasyonunun ise birinci ve ikinci ekim zamanında üstün ebeveynlerinden daha üstün olduğu belirlenirken (Çizelge 5), lif sarılığı yönünden 1x5 (*Carmen x Beliizvor 432*) kombinasyonu birinci ekim zamanında, 1x6 (*Carmen x Primera*) kombinasyonu üçüncü ekim zamanında, 3x6 (*Furkan x Primera*) kombinasyonu ikinci ve üçüncü ekim zamanında, 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*) kombinasyonu ise üç ekim zamanında pozitif heterobeltioslere, diğer bir anlatımla daha sarı liflere sahip kombinasyonlar olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5).

#### **Sonuç ve Öneriler**

Çalışma sonucunda, life ait parlaklık ve sarılık değerlerinin yönetiminde dominant genlerin kısmen daha etkin olduğu belirlenmekle birlikte, özelliklerin ekim zamanından etkilenmediği çok düşük hibrit gücü (*heterosis* ve *heterobeltiosis*) oranlarından anlaşılırken, ekim zamanları ve ekim zamanlarına ait genel ortalama dikkate alındığında, en yüksek lif parlaklığına sahip *Stoneville 468* ve *Carmen* çeşitlerinin bölge için önemli, *Furkan* çeşidinin ise dikkat edilmesi gereken çeşitler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalamalarına göre, *Beliizvor 432* çeşidinin dahil olduğu melez dizisinin, *Primera* çeşidinin dahil olduğu melez dizisinden daha iyi lif parlaklığı değerlerine sahip olduğu belirlenirken, ekim zamanları ortalamasına göre en sarı liflere 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*) melezi ile *Carmen* çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.** Genotiplerin ekim zamanlarına ait lif parlaklığı (Rd, %) ve lif sarılığı (+b, %) ile en küçük önemli fark (LSD) değerleri

Melezler ve ebeveynler	Lif parlaklığı				Lif sarılığı			
	I.Ekim zamanı	II.Ekim zamanı	III.Ekim zamanı	Ortalama	I.Ekim zamanı	II.Ekim zamanı	III.Ekim zamanı	Ortalama
1x5 ( <i>Carmen x Belizvor 432</i> )	77.53	78.27	77.30	77.70 a-f	8.33	8.13	8.10	8.19 a-c
2x5 ( <i>Stoneville 468 x Belizvor 432</i> )	79.57	77.67	78.80	78.68 a	8.10	8.00	8.27	8.12 a-d
3x5 ( <i>Furkan x Belizvor 432</i> )	77.57	78.70	76.47	77.58 a-f	7.97	8.03	7.97	7.99 b-e
4x5 ( <i>Adana 98 x Belizvor 432</i> )	78.37	77.83	77.57	77.92 a-e	8.13	7.97	7.73	7.94 b-e
Ortalama	78.26	78.12	77.54	77.97	8.13	8.03	8.02	8.06
1x6 ( <i>Carmen x Primera</i> )	77.20	76.27	77.83	77.10 c-f	8.03	8.03	8.50	8.19 a-c
2x6 ( <i>Stoneville 468 x Primera</i> )	78.27	77.23	77.37	77.62 a-f	8.53	8.23	8.47	8.41 a
3x6 ( <i>Furkan x Primera</i> )	77.57	75.90	76.20	76.56 f	7.97	8.47	8.37	8.27 ab
4x6 ( <i>Adana 98 x Primera</i> )	78.17	78.50	77.83	78.17 a-d	7.63	7.73	7.90	7.76 de
Ortalama	77.80	76.98	77.31	77.36	8.04	8.12	8.31	8.16
Melezler ortalaması	78.03	77.55	77.42	77.67	8.09	8.08	8.16	8.11
Carmen (1)	78.37 a	78.33	77.97 a	78.22 a-c	7.83	8.07	8.17 a	8.02 a-e
Stoneville 468 (2)	78.27 a	79.43	77.73 ab	78.48 ab	7.70	7.87	7.97 b	7.84 c-e
Furkan (3)	76.20 b	76.83	77.67 ab	76.90 d-f	7.87	7.97	8.03 ab	7.96 b-e
Adana 98 (4)	77.50 ab	77.10	77.47 b	77.36 b-f	7.60	7.90	7.97 b	7.82 c-e
Analar ortalaması	77.59	77.92	77.71	77.74	7.75	7.95	8.04	7.91
Belizvor 432 (5)	75.83 b	77.30	77.03	76.72 ef	8.03	8.20	8.40 a	8.21 a-c
Primera (6)	78.67 a	77.63	78.27	78.19 a-c	7.50	7.70	7.83 b	7.68 e
Babalar ortalaması	77.25	77.47	77.65	77.46	7.77	7.95	8.12	7.95
Ebeveynler ortalaması	77.47	77.77	77.69	77.64	7.76	7.95	8.06	7.92
Genotipler ortalaması	77.79	77.64	77.54	77.66	7.95 b	8.02 b	8.12 a	8.03
D.K. (C.V.) (%)	1.73	1.91	1.61	1.83	6.29	4.80	5.22	5.54
LSD Melezler	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	0.39
LSD Ebeveynler	öd	öd	öd	1.24	öd	öd	öd	öd
LSD Genotipler	öd	öd	öd	1.28	öd	öd	öd	0.41
LSD Zamanlar-Melezler ort.	-	-	-	öd	-	-	-	öd
LSD Zamanlar-Ebeveynler ort.	-	-	-	öd	-	-	-	öd
LSD Zamanlar-Genotipler ort.	-	-	-	öd	-	-	-	0.08
LSD Melezler x Zamanlar	-	-	-	öd	-	-	-	öd
LSD Ebeveynler x Zamanlar	-	-	-	öd	-	-	-	öd
LSD Genotip x Zamanlar	-	-	-	öd	-	-	-	öd

**Çizelge 4.** Melezlerin lif parlaklığı (Rd, %) ve lif sarılığı (+b, %) yönünden ekim zamanlarına ait heterosis (%) değerleri

Melezler	Lif parlaklığı				Lif sarılığı										
	I. Ekim zamanı		II. Ekim zamanı		III. Ekim zamanı		Ortalama	I. Ekim zamanı		II. Ekim zamanı		III. Ekim zamanı		Ortalama	
	%	a b	%	a b	%	a b		%	a b	%	a b	%	a b		
1x5 (Carmen x Belizvor 432)	0.57		0.58		-0.26		0.30		5.04	*	-0.04		-2.21	*	0.93
2x5 (Stoneville 468 x Belizvor 432)	3.28		-0.89		1.84		1.41		2.97		-0.30		1.13		1.27
3x5 (Furkan x Belizvor 432)	2.04		2.13		-1.13		1.01		0.19		-0.57		-3.05		-1.14
4x5 (Adana 98 x Belizvor 432)	2.22		0.83		0.41		1.15		4.14	*	-1.10		-5.39		-0.78
Ortalama	2.03		0.66		0.22		0.97		3.09		-0.50		-2.38		0.07
1x6 (Carmen x Primera)	-1.66		-2.18		-0.34		-1.39		4.91		1.89		6.38		4.39
2x6 (Stoneville 468 x Primera)	-0.23		-1.63		-0.78		-0.88		12.61	*	6.07		7.27	*	8.65
3x6 (Furkan x Primera)	0.20		-1.73		-2.26	*	-1.26		3.84		8.09	*	5.80		5.91
4x6 (Adana 98 x Primera)	0.14		1.47		0.00		0.53		1.19		-0.85		0.02		0.12
Ortalama	-0.39		-1.02		-0.85		-0.75		5.64		3.80		4.87		4.77
Genel ortalama	0.82		-0.18		-0.32		0.11		4.36		1.65		1.24		2.42
D.K.(%) / E.Ö.F <sub>(0.05)</sub>	48.6 / öd		50.3 / öd		33.2 / öd				43.4 / öd		34.2 / öd		42.7 / öd		

\*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ , öd: önemli değil, a:  $F_1$  Melezler arası  $F$  önemlilik testi, b:  $F_1$  melezlerinin ebeveyn ortalamaları ve üstün ebeveyne göre  $t$  önemlilik testi.

**Çizelge 5.** Melezlerin lif parlaklığı (Rd, %) ve lif sarılığı (+b, %) yönünden ekim zamanlarına ait heterobeltiosis (%) değerleri

Melezler	Lif parlaklığı				Lif sarılığı										
	I. Ekim zamanı		II. Ekim zamanı		III. Ekim zamanı		Ortalama	I. Ekim zamanı		II. Ekim zamanı		III. Ekim zamanı		Ortalama	
	%	a b	%	a b	%	a b		%	a b	%	a b	%	a b		
1x5 (Carmen x Belizvor 432)	-1.18		-0.72		-0.86		-0.92		2.88		-1.24		-5.07	*	-1.14
2x5 (Stoneville 468 x Belizvor 432)	1.04		-2.23	**	0.86		-0.11		0.79		-4.23		-1.31		-1.58
3x5 (Furkan x Belizvor 432)	1.05		1.08		-2.2	*	-0.02		-0.82		-2.67		-5.87	*	-3.12
4x5 (Adana 98 x Belizvor 432)	1.05		-0.55		-0.04		0.15		-0.01		-2.85		-8.03		-3.63
Ortalama	0.49		-0.61		-0.56		-0.23		0.71		-2.75		-5.07		-2.37
1x6 (Carmen x Primera)	-2.17		-3.48		-1.25		-2.30		-0.75		-2.84	*	2.07		-0.50
2x6 (Stoneville 468 x Primera)	-0.48		-2.74		-1.11		-1.44		9.20		4.96		5.04		6.40
3x6 (Furkan x Primera)	-1.34		-2.36		-3.05	**	-2.25		-0.35		4.96	*	4.48		3.03
4x6 (Adana 98 x Primera)	-0.97		0.05		-0.67		-0.53		-7.63		-4.90		-4.05		-5.53
Ortalama	-1.24		-2.14		-1.52		-1.63		0.12		0.55		1.89		0.85
Genel ortalama	-0.38		-1.37		-1.04		-0.93		0.42		-1.10		-1.59		-0.76
D.K.(%) / E.Ö.F <sub>(0.05)</sub>	0.37 / öd		52.5 / öd		34.3 / öd				59.6 / öd		29.0 / öd		30.9 / öd		

\*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ , öd: önemli değil, a: Melezler arası  $F$  önemlilik testi, b:  $F_1$  melezlerinin ebeveyn ortalamaları ve üstün ebeveyne göre  $t$  önemlilik testi.

## Kaynaklar

- Aguiar, P.A., Penna, J.C.V., Freire, E.C. and Melo, L.C. 2007. Diallel analysis of upland cotton cultivars. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 7: 353-359.
- Ashwathama, V.H., Patil, B.C., Kareekatti, S.R. and Adarsha, T.S. 2003. Studies on heterosis for biophysical traits and yield attributes in cotton hybrids. *World Cotton Research Conference 3, Cape Town, South Africa. Abstract Book*, pp. 240-247.
- Ataş, E. 2008. Farklı zamanlarda ekilen pamukta değişik defoliyant uygulama zamanlarının verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 64 s., Adana.
- Bilgi, F.C. 2007. Plastik malçlı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) ekim yönteminin pamukta erkencilik verim ve verim unsurları ile lif teknolojik özellikleri üzerine etkisi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 59 s., Adana.
- Boquet, D.J. and Clawson, E.L. 2009. Cotton planting date: yield, seedling survival, and plant growth. *Agron. J.* 101: 1123–1130.
- Bradow, J. M. and Bauer, P.J. 1997. How variety and weather determine yarn properties and dye uptake. pp. 560–564. *Proc. Beltwide Cotton Conf., New Orleans, LA. 7–10 Jan. 1997. Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.*
- Çetin, M. D., Samancı, B. ve Özkaynak, E. 2005. Antalya bölgesinde bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) melezlerinde lif özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt I, s. 339-342, Antalya.
- Cochran, W.G. and Cox, G. M. 1968. *Experimental Designs*. New York. John Wiley and Sons, Inc.
- Denizdurduran, N. 2008. Kahramanmaraş koşullarında yaprak döktürücü uygulama zamanlarının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve kalite özelliklerine etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 38 s., Kahramanmaraş.
- Falconer, D.S. 1980. *Introduction to Quantitative Genetics*. Longman, London.
- JMP® *Introductory Guide, Version 5, Copyright© 2002 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. ISBN 1-59047-070-2.*
- Meredith, R.W. and Brown, S.J. 1998. Heterosis and combining ability of cottons originating from different regions of the United States. *J. Cott Sci.* 2: 77-84.
- Pettigrew, W.T., Molin, W.T. and Stetina, S.R. 2009. Impact of varying planting dates and tillage systems on cotton growth and lint yield production. *Agron. J.* 101: 1131-1138.
- Sade, B. 1999. Tahıl Islahı. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 31. Konya.
- Singh, R.K. and Chaudhary, B.D. 1985. *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. New Delhi: Kalyani Publishers,, New Delhi, Ludhiana, India.
- Wrather, J.A., Phipps, B.J., Stevens, W.E., Phillips, A.S. and Vories, E.D. 2008. Cotton planting date and plant population effects on yield and fiber quality in the Mississippi Delta. *J. Cotton Sci.* 12: 1-7.

## Yalova İncisi Üzüm Çeşidinde Omcanın Farklı Kısımlarından Süren Yazlık Sürgünlerin Bazı Önemli Özelliklerinin Belirlenmesi

Murat DURMUŞ Alper DARDENİZ\* Mehmet Ali GÜNDOĞDU

<sup>1</sup>ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü 17100/Çanakkale

\*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 09.02.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 06.09.2016

Kabul Tarihi: 06.09.2016

### Özet

Bu araştırma, 'ÇOMÜ Ziraat Fakültesi' 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'nda yer alan '41B' anacı üzerine aşılı, tek kollu sabit kordon terbiye sistemi uygulanmış 11 yaşlı 'Yalova İncisi' üzüm çeşidi üzerinde 2014 ve 2015 yıllarında, omcanın farklı kısımlarından süren yazlık sürgünlerin bazı önemli özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Şubat ayı içerisinde 2–3 göz üzerinden kısa budanmış olan 'Yalova İncisi' üzüm çeşidi omcalarının ana gövde, ana kol, başlar, iki yıllık dallar, bazal gözler ile birinci ve ikinci gözlerinden süren yazlık sürgünlerinde, yaz budamalarının hemen öncesinde (15–20 Mayıs) ortalama sürgün boyu, sürgün sayısı/omca, somak sayısı/sürgün, somak eni ve somak boyu parametreleri incelenmiştir. 'Yalova İncisi' üzüm çeşidinde en kısa sürgünler sırasıyla ana gövde ve ana kol, en uzun sürgünler ise ikinci gözler, bazal gözler ve birinci gözlerden süren yazlık sürgünler olmuştur. En yüksek sürgün sayısı/omca değerlerini sırasıyla başlar ve ana kol üzerinden süren yazlık sürgünler oluşturmuştur. En yüksek somak sayısı/sürgün değerleri sırasıyla ikinci gözler ve birinci gözler üzerinden, en düşük somak sayısı/sürgün değerleri ise ana gövde, ana kol, iki yıllık dallar ve başlar üzerinden süren yazlık sürgünlerde tespit edilmiştir. En geniş somak eni ve en uzun somak boyuna sırasıyla ikinci gözler, birinci gözler ve bazal gözler üzerinden, en dar somak eni ve en kısa somak boyuna ise ana gövde ve ana kol üzerinden süren yazlık sürgünlerde rastlanılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda; bazal gözlerden süren bazı yazlık sürgünlerle birlikte ana kol, başlar ve iki yıllık dallardaki latent (gizli) gözlerden süren bazı yazlık sürgünlerin (obur), bağda doğuşun az olduğu yıllarda verimin bir miktar arttırılabilmesi ve (ya) başların yükselmesi durumunda gençleştirme yapılabilmesi amacıyla omcalar üzerinde alınmadan bırakılmalarının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Vitis vinifera* L., kış gözü verimliliği, yazlık sürgün, obur sürgün, somak, Çanakkale/Türkiye

## The Determination of Some Important Traits of Summer Shoots Located At Different Parts of Grapevine in Yalova Incisi Grape Variety

### Abstract

This research has been conducted in the trail area of the 'Research Vineyard of Table Grape Varieties' situated in 'COMU Dardanos Campus' in the years 2014 and 2015 grape variety namely, 'Yalova Incisi' on 11 years-aged grafted '41B' rootstock. In this study, it has been aimed to determine some of the key features of summer shoots taken from different parts of vine stocks such as average shoot lengths, shoot number/vine stock, flower cluster number/shoot, flower cluster width and flower cluster length were examined on shoots sprouted from latent buds, main stem, main branch, flower heads, biannual branches, and arised from basal buds, 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> winter buds of one-year old canes were determined on 'Yalova Incisi' grape cultivar's vines, which were spur pruned leaving on 2–3 buds, in 15–20 May. The shortest shoots were emerged on main stem as well as the main branch while the longest shoots have been occurred from 2<sup>nd</sup>, basal and 1<sup>st</sup> buds, respectively. The highest shoot number/vine stock values were formed on the flower heads and main branch of summer shoots, respectively. The highest flower cluster number/shoot values were found on 2<sup>nd</sup> and 1<sup>st</sup> buds while the lowest flower cluster number/shoot values have been observed on main stem, main branch, biannual branches and flower heads,



respectively. The widest and longest flower cluster were found on 2<sup>nd</sup>, 1<sup>st</sup> and basal buds, while the narrowest and shortest flower cluster values have been taken into place on main stem and main branches, respectively. According to the results of this research work, less fertile shoots emerged from basal and latent buds on the main branch, flower heads and biannual branches are considered to be beneficial to increasing the amount of minimum yield bearing into seasonal years and/or creating a new survival for flower heads in for taking higher value of yield and amid to make wide range on vine stocks to let them so that they would go ahead for forthcoming growing season.

**Key words:** *Vitis vinifera* L., productivity of winter buds, summer shoot, water sprout, flower cluster, Çanakkale/Turkey

## Giriş

Asmanın yıllık dallarının üzerinde yer alan kış gözleri, omcanın ve dolayısıyla bir bağıın üzüm verimi ile yakından ilişkilidir. Kış gözleri, içinde salkım ve yaprak taslaklarını beraberce bulundurmaları nedeniyle karışık göz tipindedir (Fidan, 1966). Kültür asmasının (*Vitis vinifera* L.) kış gözlerinde 3 adet sürgün yatağı (taslağı) bulunmaktadır. Nisan ve Mayıs ayından itibaren kış gözlerinin içinde oluşmaya başlayan salkım taslaklarının miktarı, vejetasyon periyodunun sonuna doğru kesin olarak belirginleşmektedir (Alleweldt, 1964; Ağaoğlu, 1969). İlkbahardaki sıcaklık artışı sonucunda ilk olarak orta sürgün yatağı olan primer (birincil) tomurcuk sürmekte, bu tomurcuğun ilkbahar geç donları, hastalık ve zararlılar veya mekanik darbeler nedeniyle zararlanması veya sürmemesi durumunda sekonder (ikincil) tomurcuk devreye girmekte, eğer o da zararlılarsa tersiyer (üçüncül) tomurcuk faaliyete geçmektedir. Bununla birlikte bazen hiçbir etki olmaksızın, primer tomurcukla birlikte sekonder ve tersiyer tomurcukların aynı anda sürerek aktif hale geldikleri de görülebilmektedir. Ancak bağcılıkta üzüm verimi bakımından en önemli tomurcuk, genelde kış gözünün orta sürgün yatağında bulunmakta olan primer tomurcuktur (Oraman, 1959; Dardeniz ve ark., 2012).

*Vitis vinifera* L.'nin kış gözlerinin primer tomurcukları içerisinde genellikle 1–2'şer adet salkım taslağı (primordium) bulmaktadır. Bütün şartların (iklim, bakım şartları, optimum ürün miktarı vb.) elverişli geçtiği yıllarda, bazı primer tomurcuklar içerisinde 3'er adet salkım taslağına rastlanması da olağan bir durumdur. Bununla birlikte bazı primer tomurcuklarda salkım taslağı oluşumu hiç görülmeyebilir. Bu takdirde böyle kış gözlerine verimsiz göz, bunlardan süren yazlık sürgünlere ise verimsiz sürgün adı verilmektedir (Çelik, 2011).

Gövde, ana kol(lar), başlar ve iki yıllık dallar gibi çok yıllık kısımların üzerini kaplayan mantarlaşmış kabuk tabakalarının altında fark edilmeden uzun süre kalmış olan gizli (latent) gözlerin sürmesiyle meydana gelen sürgünlere, 'obur sürgün' adı verilmektedir. Obur sürgünler hızlı

bir şekilde geliştikleri gibi tam olarak da odunlaşmamakta, boğum araları da şarja bırakılmış yıllık dallardan süren yazlık sürgünlere kıyasla daha ince ve uzun olmaktadır (Çelik, 2011). Bir omca üzerinde aşırı obur sürgün oluşumu sonucunda mevcut salkımların sıkışması, hava sirkülasyonunun azalmasıyla hastalık riskinin artması ve omcanın yedek besin maddesi oluşumunda eksiklikler görülmesiyle kışa hazırlıksız şekilde girmesi gibi çeşitli sorunlar görülebilir. Bu sürgünlerin en geç tane tutumu öncesinde yapılacak olan yaz budamaları sırasında, eğer mümkünse daha da önceki bir dönemde omcaların yaşlı kısımları üzerinden en dipten kesilmek suretiyle uzaklaştırılmaları gerekmektedir. Ancak, çok geç tarihte yapılacak olan obur sürgünü alımlarının omcalarda zayıflatıcı bir etki göstererek üzüm-çubuk verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği değerlendirilmelidir.

Bununla birlikte, omcaların yükselen ana kol ve başlarının yenilenmesinde bu obur sürgünlerden faydalanılmaktadır. Her yıl yapılan kış budaması sırasında başlarda bir boğum uzunluğu (çeşide göre 1–3 cm) kadar yükselme meydana gelmekte, bunun yanı sıra başlarda mekanik darbeler sonucu kırılmalar, tırnak bırakma, hastalık ve zararlılar nedeniyle de kurumalar görülebilmektedir. Bu gibi nedenlerle yenilenmeleri öngörülen baş ve kollara en yakın konumda olan obur sürgünler, yaz budamaları sırasında alınmadan bırakılmalıdır. Obur sürgünler basit yapıdaki gizli gözlerden meydana geldiklerinden, üzerlerinde doğuş miktarı oldukça sınırlıdır. Ancak bazı üzüm çeşitlerinde küçük yapıda da olsa, bir veya nadiren daha fazla sayıda somak oluşumu görülebilir. Omcalar üzerinde alınmadan bırakılan bazı obur sürgünlerden o yıl içerisinde az miktarda ürün elde edilebilmek mümkündür. Obur sürgünler, alınmadan bırakıldıkları yaz dönemi içerisinde çok az verimli oldukları gibi, budanmalarından sonraki (yeni baş oluşturmak amacıyla) ikinci yılda da tam verimli değildir. Ancak üçüncü yıl içerisinde iyi bir performans göstererek normal verimlilik değerlerine erişebilirler. Bu nedenle omcanın ana kol ve başları kademeli olarak yenilenmeli, bütün başların aynı yıl içerisinde yenileme ve gençleştirilmesinden kaçınılmalı, aksi

halde verimin birkaç yıl için oldukça azalabileceği hatırlanmalıdır (Çelik, 2011; Dardeniz, 2011; Dardeniz, 2014).

Salkım taslağı oluşumunun kış gözünün yıllık dal üzerindeki seviyesine, sürgün istikâmetine, omcanın yaşına, beslenme durumuna ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişebileceği belirtilmektedir (Alleweldt ve İter, 1969; Ağaoğlu, 1973; İter, 1980; Önder ve Dardeniz, 2015). Ayrıca Alleweldt (1964) ile Alleweldt ve İter (1969), omcada bir önceki vejetasyon devresinde (Haziran ve Temmuz) kış gözü içerisinde oluşan salkım taslağı adedi üzerine bitkinin genotipinin, Huglin (1958) iklim ve toprak faktörlerinin, Madhava Rao ve Mugherjee (1970) sulama, yağış ve NPK gübrelemelerinin, Archer ve Fauch (1978) farklı Amerikan asma anaçlarının, Clingeffer (1989) farklı anaçlar ile birlikte boğum pozisyonunun, Smart ve Robinson (2006) ise ışık yoğunluğunun etkili olduğunu belirtmektedirler.

Tokat yöresinde yetiştirilen 37 üzüm çeşidinde en yüksek somak sayısı İzabel üzüm çeşidinin 7. boğumunda belirlenirken, en düşük somak sayısı Şam Beyazı üzüm çeşidinin 4.–5. boğumlarında tespit edilmiştir (Ağaoğlu ve Kara, 1993). Kısmalı (1984), bazı sofralık üzüm çeşitlerinin kış gözü verimliliğini incelemiş, 1.–20. boğumların ortalaması olarak en verimli çeşitleri Cardinal, Efe Püskülü, Alphonse Lavellée ve Bauty Seedless olarak tespit etmiştir. Diğer bir araştırmada Uslu, Italia, Amasya Beyazı, Yalova İncisi, Cardinal, Ata Sarısı gibi bazı sofralık üzüm çeşitlerinde kış gözü verimliliğinin saptanması ile optimum budama seviyelerinin tespiti gerçekleştirilmiştir (Dardeniz ve Kısmalı, 2005). Buna göre, farklı üzüm çeşitlerinde yıllık daldaki verimlilik ortalamalarının 1.–3. göz ve 13.–15. gözlerde daha az olduğu, optimum verimliliğin ise 7.–9. göz seviyesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Konya yöresinde yetiştirilen 11 farklı üzüm çeşidinde en yüksek somak sayısı Gök üzüm çeşidinin 5. boğumunda (2.9 salkım/göz) saptanırken, en düşük somak sayısı Kızıl üzüm çeşidinin 1. boğumunda (0.0 salkım/göz) tespit edilmiştir (Ecevit ve Akın, 1995). Çelik ve Kısmalı (2005) ise; 1613C üzerine aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde omca başına salkım sayısının yıllara göre değiştiğini ifade etmişlerdir.

Farklı kış gözlerindeki verimlilik değerleri; binoküler mikroskop, kış gözlerinden mikrotom ile kesit alma, yaz sürgünündeki kış gözlerini yazın sürmeye zorlama, tek gözlü çeliklerin erken ilkbaharda sürdürülmesiyle somak sayımı yapma veya uzun budanan yıllık dal üzerinde somak sayımı yapma gibi farklı yöntemler kullanılarak saptanabilmektedir (Dardeniz ve Kısmalı, 2005; Çelik, 2011). Omcanın yaşlı kısımlarındaki latent (gizli) gözlerin verimlilik durumları ise ancak, bu

latent gözlerin (tomurcuk) ilkbaharda çeşitli etkiler nedeniyle sürmeleriyle birlikte, üzerlerinde somak sayımının gerçekleştirilmesiyle mümkün olabilmektedir. Çünkü bu latent gözler omcaların yaşlı kısımları üzerinde bulunan sert kabuk pullarıyla kaplanmış olup sürmeden fark edilebilmeleri mümkün değildir.

Bayramiç/Çanakkale’de 2007 ile 2009 yılları arasında 3 yıl süreyle yürütülmüş olan bir araştırmada, tek kollu sabit kordon terbiye sistemi ile tesis edilmiş, 5BB anacı üzerine aşılı Amasya Beyazı ve Italia üzüm çeşitleri incelemeye alınmıştır. Araştırmada, farklı yaşlı kısımlar ile şarja bırakılan farklı göz seviyelerinden (bazal gözler ile 1. ve 2. gözler) süren yazlık sürgünlerin verimlilik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Kış budamasında 2 göz üzerinden kısa budanmış olan bağ parselinde, yaz budaması tarihi öncesinde (10–15 Mayıs) omcaların ana gövde, ana kol, başlar, iki yıllık dallar, bazal gözler ile birinci ve ikinci gözlerinden süren yazlık sürgünlerinin verimlilik durumları, somak sayılarıyla belirlenmiştir. Bulgular sonucunda; Amasya Beyazı üzüm çeşidindeki en düşük verimliliğin sırasıyla ana kol, başlar, iki yıllık dallar ve ana gövde üzerinden süren yazlık sürgünlerde (obur), en yüksek verimliliğin ise ikinci ve birinci gözler ile bazal gözlerden süren yazlık sürgünlerde gerçekleştiği saptanmıştır. Bununla birlikte, Italia üzüm çeşidindeki en düşük verimliliğin sırasıyla ana gövde, ana kol, başlar ve iki yıllık dallardan süren yazlık sürgünlerden (obur), en yüksek verimliliğin ise ikinci ve birinci gözler ile bazal gözlerden süren yazlık sürgünlerden elde edildiği saptanmıştır. Her iki üzüm çeşidinde de bazal gözlerden süren yazlık sürgünlerin, omcanın diğer yaşlı kısımlarından süren yazlık sürgünlere (obur) kıyasla daha verimli oldukları tespit edilmiştir (Dardeniz ve ark., 2009).

Bu araştırma, Yalova İncisi üzüm çeşidinde omcanın farklı kısımlarından süren yazlık sürgünlerin bazı önemli özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, Çanakkale ili koşullarında yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, ‘ÇOMÜ Ziraat Fakültesi’ ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağ’ında yer alan 41B anacı üzerine aşılı, tek kollu sabit kordon terbiye sistemi uygulanmış 11 yaşlı Yalova İncisi (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi üzerinde 2014 ve 2015 yıllarında, omcanın farklı kısımlarından (şarja bırakılan; bazal gözler, birinci gözler ve ikinci gözler, bırakılmayan; yaşlı kısımlar) süren yazlık sürgünlerin bazı önemli özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Şubat ayı içerisinde 2–3 göz üzerinden kısa budanmış olan Yalova İncisi üzüm çeşidi omcalarının ana gövde, ana kol, başlar, iki yıllık dallar, bazal gözler ile birinci

ve ikinci gözlerinden süren yazlık sürgünlerinde, yaz budamalarının hemen öncesinde (15–20 Mayıs) ortalama sürgün boyu, sürgün sayısı/omca, somak sayısı/sürgün, somak eni ve somak boyu parametreleri incelenmiştir. ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri

Uygulama ve Araştırma Bağı’ 3.0 metre x 1.5 metre aralık ve mesafede dikilmiş olup, bağ içerisinde yer alan Yalova İncisi üzüm çeşidinin kısa ampelografik özellikleri aşağıda sunulmuştur.

**Çizelge 1.** Çanakkale’de uzun yıllar (1950–2014) vejetasyon periyodu ortalama değerleri (Anonim, 2015a)

İklim verileri	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.
Ort. sıcaklık (°C)	12.6	17.5	22.3	25.1	24.9	20.8	16.0	11.8
Ort. en yük. sic. (°C)	17.2	22.6	27.8	30.7	30.6	26.4	20.7	15.9
Ort. en düş. sic. (°C)	8.5	12.7	16.7	19.3	19.5	15.9	12.0	8.4
Ort. güneşlenme sür. (saat)	7.2	9.3	11.1	12.6	11.2	9.0	6.3	4.3
Ort. yağışlı gün sayısı (adet)	8.4	5.8	4.0	1.8	1.3	3.3	6.6	9.2
Aylık top. yağış mik. (kg/m <sup>2</sup> )	46.5	32.2	21.8	11.9	6.5	23.6	56.2	86.7

Ort.: Ortalama. Sic.: Sıcaklık, Top.: Toplam.

**Çizelge 2.** Çanakkale’de 2014–2015 yılları vejetasyon periyodu ortalama değerleri (Anonim, 2015b)

Parametre	Yıl	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.
Aylık maks. nem (%)	2014	95	92	96	90	88	90	99	99
	2015	95	90	89	84	88	88.5	92	---
Aylık maks. sic. (°C)	2014	23.6	28.9	31.6	33.6	35.1	29.6	25.4	20.4
	2015	24.1	28.5	32.3	38.0	35.8	35.9	25.2	---
Maks. sic. ort. (°C)	2014	17.8	22.2	27.2	30.5	31.2	26.0	19.6	15.5
	2015	16.7	24.4	27.1	31.9	32.5	27.9	20.7	---
Min. nem (%)	2014	42	33	22	26	28	28	34	48
	2015	30	26	28	19	22	58	62	---
Min. sic. (°C)	2014	4.5	10.0	11.4	17.6	18.4	9.8	6.5	3.0
	2015	2.2	10.8	13.8	17.5	19.8	13.8	9.4	---
Min. sic. ort. (°C)	2014	10.4	14.1	17.5	20.7	21.2	17.2	12.9	9.1
	2015	7.8	14.8	17.5	21.1	22.5	19.7	13.8	---
Ort. nisbi nem (%)	2014	76.4	71.2	66.3	59.5	60.8	65.0	72.8	80.3
	2015	67.3	---	63.1	56.3	57.5	---	---	---
Ort. sic. (°C)	2014	13.9	18.3	22.5	25.8	26.2	21.3	16.0	12.1
	2015	12.1	---	22.4	26.5	27.2	23.4	17.1	---
Top. güneş. şiddeti	2014	13286	17686	18141	20551	17847	12691	7940	4873
	2015	14790	17262	16464	21428	18512	---	---	---
Top. güneş. sür. (saat)	2014	180.3	249.4	281.3	258.3	239.1	246.3	163.2	101.0
	2015	242.8	288.8	257.1	392.8	350.3	---	---	---
Toplam yağış (mm)	2014	101.4	27.0	75.4	33.3	8.0	66.6	44.4	109.2
	2015	78.2	15.6	65.0	---	3.2	64.6	109.4	---

Maks.: Maksimum, Sic.: Sıcaklık, Min.: Minimum, Ort.: Ortalama. Top.: Toplam.

Yalova İncisi; İsmet Uslu ve arkadaşları tarafından, ‘Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde Hönüsü x Siyah Gemre melezi olarak üretilerek, 1988 yılında tescil edilmiştir. Oldukça erkenci bir sofralık çeşittir. Oval, yeşil-sarı renkli, iri taneli (6–7g) ve 1–3 çekirdekli olup nötral tada sahiptir. Salkımları çok iri (400–500 g), kanatlı konik ve dolgundur. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde yaygınlaşmış olan çeşit erken olgunlaşmakta ve kısa budama gerektirmektedir (Çelik, 2006). Akdeniz sahil kuşağında Haziran sonu–Temmuz başında hasat edilmekte, örtü altında bu süre Haziran ayı başına kadar çekilebilmektedir (Tangolar ve ark.,

1996). Çanakkale ili şartlarında, Temmuz ayı sonu ile Ağustos ayı ortaları arasındaki dönemde hasat olgunluğuna erişmektedir (Sezen ve Dardeniz, 2015). Yalova İncisi üzüm çeşidi, fazla sayıda obur sürgün ve koltuk oluşturma eğiliminde olan bir çeşittir. Oldukça verimli olan çeşidin obur sürgünleri üzerinde de bir miktar doğuş gerçekleşebilmektedir.

Bu araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrürde birer adet omcaya yer verilmiştir. Araştırma kapsamında, her bir omcanın ana gövde, ana kol, başlar, iki yıllık dallar, bazal gözler ile birinci ve ikinci gözlerinden süren bütün yazlık sürgünler (obur yazlık sürgünler ile şarja bırakılan kısımlardan

süren primer tomurcuk sürgünleri) ve üzerlerindeki mevcut somaklar tek tek sayılarak kaydedilmiş, inceleme tarihinde (15–20 Mayıs) yeterince uzun olmadığı için üzerinde somak olup olmadığı henüz anlaşılamayan yazlık sürgünler, somak sayısı/sürgün parametresi yönüyle değerlendirme dışı bırakılmıştır. 15–20 Mayıs tarihleri arasında incelenmiş olan farklı parametreler aşağıdaki yöntemlere göre belirlenmiştir.

Ortalama sürgün boyu (cm); omcanın incelenmesi amaçlanan farklı kısımlarından süren yazlık sürgünleri en dipten kopartılmış (omcanın şarja bırakılan kısımdaki yazlık sürgünleri hariç) ve sürgün uzunlukları şerit metre yardımıyla ölçülerek kaydedilmiştir. Sürgün sayısı/omca (adet); omcanın incelenmesi amaçlanan farklı kısımlarından süren yazlık sürgünleri bu kısımlar üzerinden en dipten kopartılarak (omcanın şarja bırakılan kısımdaki yazlık sürgünleri hariç) sayımları yapılmıştır. Somak sayısı/sürgün (adet); omcanın incelenmesi amaçlanan farklı kısımlarından süren yazlık sürgünleri ile üzerindeki somaklar tek tek sayılarak kaydedilmiş ve somak sayısının sürgün sayısına oranlanmasıyla sürgün başına düşen somak adedi belirlenmiştir. Somak eni ve somak boyu (cm); omcanın incelenmesi amaçlanan farklı kısımlarından süren yazlık sürgünleri üzerindeki bütün salkım somaklarının enleri ve boyları şeffaf cetvel yardımıyla ölçülerek ortalamaları hesaplanmıştır.

Çizelge 1.'de, Çanakkale'de uzun yıllar (1950–2014) vejetasyon periyodu ortalama değerleri, Çizelge 2.'de, Çanakkale'de 2014–2015 yılları vejetasyon periyodu ortalama değerleri, Çizelge 3.'te, 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'nda 2014 ve 2015 yıllarının bahar döneminde kullanılan ilaçlar ve uygulanma tarihleri, Çizelge 4.'te, Yalova İncisi üzüm çeşidi omcalarının yer aldığı, 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'nın toprak özellikleri sunulmuştur.

Çizelge 1. ve Çizelge 2.'ye bakıldığında, Çanakkale ilinin 2014 yılı Nisan ayı sıcaklığının uzun yıllar ortalama Nisan ayı sıcaklıklarından daha

yüksek, 2015 yılı Nisan ayı sıcaklığının daha düşük, 2014 yılı Mayıs ayı sıcaklığının uzun yıllar ortalama Mayıs ayı sıcaklıklarından daha yüksek, 2014 ve 2015 yılları Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayı sıcaklıklarının uzun yıllar ortalama Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayı sıcaklıklarından daha yüksek, 2014 yılı Ekim ayı sıcaklığının uzun yıllar ortalama sıcaklıklarıyla aynı, ancak 2015 yılı Ekim ayı sıcaklığının daha yüksek ve 2014 yılı Kasım ayı sıcaklığının uzun yıllar ortalama Kasım ayı sıcaklıklarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Çanakkale ilinin uzun yıllar vejetasyon periyodu ortalama toplam yağış miktarının 284.4 kg/m<sup>2</sup> olduğu, buna göre her iki yılın (2014 ve 2015) vejetasyon periyodundaki toplam yağış miktarının ortalama değerlerin oldukça üzerinde seyrettiği görülmektedir.

Çizelge 3.'te, Yalova İncisi üzüm çeşidinde omcanın farklı kısımlarından süren yazlık sürgünlerin alınıp incelendiği tarihe kadar, bahar döneminde kullanılmış olan ilaçlar ve uygulama tarihleri görülmektedir. 2014 ve 2015 yıllarında, özellikle mildiyö mücadelesine bu kadar önem verilerek 6 adet ilaçlamanın yapılmış olması, her iki inceleme yılında da ilkbahar döneminin aşırı yağışlı geçmesinden kaynaklanmıştır.

'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'ndan 26 Eylül 2012 tarihinde toprak burgusuyla 0–30 cm ve 30–60 cm derinlikten alınan örnekler, 'T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı' 'Çanakkale İl Müdürlüğü Toprak–Bitki Analiz Laboratuvarı'nda analiz ettirilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.'te sunulmuştur. 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı' killi–tınlı toprak yapısında, kireç yönünden orta ve yüksek, tuzsuz ve pH yönünden hafif alkali karakterlidir (Çizelge 4.).

Bu araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 tekerrürlü olarak planlanmış, elde edilen veriler Minitab 16 istatistik paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalara ait ortalama değerler ise 'LSD' çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.** 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'nda 2014 ve 2015 yıllarının bahar döneminde kullanılan ilaçlar ve uygulanma tarihleri

İlaçlamalar	2014 yılı		İlaçlamalar	2015 yılı	
	Uygulanma tarihi	Kullanılan ilaçlar		Uygulanma tarihi	Kullanılan ilaçlar
Birinci ilaçlama	15.04.2014	Quadris	Birinci ilaçlama	21.04.2015	Quadris
İkinci ilaçlama	22.04.2014	Quadris	İkinci ilaçlama	28.04.2015	Quadris
Üçüncü ilaçlama	29.04.2014	Quadris	Üçüncü ilaçlama	05.05.2015	Quadris
Dördüncü ilaçlama	06.05.2014	Quadris	Dördüncü ilaçlama	12.05.2015	Quadris
Beşinci ilaçlama	13.05.2014	Quadris	Beşinci ilaçlama	21.05.2015	Quadris + Decis
Altıncı ilaçlama	27.05.2014	Topas + Decis	Altıncı ilaçlama	28.05.2015	Quadris

**Çizelge 4.** Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağının toprak özellikleri

Analizler	Örnek derinliği (cm)				
	0–30	30–60	0–30	30–60	
Fiziksel analizler	Saturasyon (%)	56.0	51.0	Killi–tınlı	Tınlı
	Tuzluluk (mmhos/cm)	0.98	0.84	Tuzsuz	Tuzsuz
	pH	7.49	7.57	Nötr	Hafif alkali
	Toplam kireç (%)	9.66	12.08	Orta kireçli	Yüksek
	Organik madde (%)	1.95	0.58	Az	Düşük
Kimyasal analizler	Alınabilir P (kg/da)	7.57	5.00	Yeterli	Düşük
	Alınabilir K (kg/da)	68.01	30.00	Yeterli	Yüksek

### Bulgular ve Tartışma

Yalova İncisi üzüm çeşidinde omcanın farklı kısımlarından süren yazlık sürgünlerin bazı önemli özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 5.'te sunulmuştur.

Buna göre; 15–20 Mayıs tarihleri arasındaki incelemelerde, Yalova İncisi üzüm çeşidinde en kısa sürgünleri sırasıyla ana gövde (30.92 cm) ve ana kol (30.99 cm), en uzun sürgünleri ise ikinci gözler (47.15 cm), bazal gözler (43.79 cm) ve birinci gözlerden (43.43 cm) süren yazlık sürgünlerin oluşturduğu saptanmış, başlar ve iki yıllık dallardan süren yazlık sürgünler ara grubu oluşturmuştur. En yüksek sürgün sayısı/omca değerleri, sırasıyla başlar (14.43 adet) ve ana kol (12.71 adet) üzerinden süren yazlık sürgünlerde belirlenmiştir. En yüksek somak sayısı/sürgün değerleri ikinci gözler (1.582 adet) ve birinci gözlerden (1.499 adet) süren yazlık sürgünlerde, en düşük somak sayısı/sürgün değerleri ana gövde (0.316 adet), ana kol (0.333 adet), iki yıllık dallar (0.359 adet) ve başlar (0.397 adet) üzerinden süren yazlık sürgünlerde tespit edilmiş, bazal gözlerden (1.174 adet) süren yazlık sürgünler ise iki farklı grubun arasında başka bir grubu teşkil etmiştir. En geniş somak eni sırasıyla ikinci gözler (3.155 cm), birinci gözler (2.976 cm) ve bazal gözler (2.734 cm) üzerinden süren yazlık sürgünlerde, en dar somak eni ise ana gövde (1.151 cm) ve ana kol (1.294 cm) üzerinden süren yazlık sürgünlerde meydana gelmiştir. En uzun somak boyu sırasıyla ikinci gözler (12.81 cm), birinci gözler (12.50 cm) ve bazal gözler (12.09 cm) üzerinden süren yazlık sürgünlerde, en kısa somak boyu ise ana gövde (5.89 cm) ve ana kol (5.95 cm) üzerinden süren yazlık sürgünlerde belirlenmiş, iki yıllık dallar ve başlar üzerinden süren yazlık sürgünler ara grubu teşkil etmiştir (Çizelge 5.).

Bu araştırmada incelenen Yalova İncisi üzüm çeşidinde bu kadar fazla sayıda obur sürgün meydana gelmesinin hem çeşidin genetik özelliğinden hem de inceleme yıllarına ait yıllık yağış miktarlarının oldukça yüksek seyretmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Dardeniz ve ark. (2009), Bayramiç/Çanakale koşullarında tek kollu sabit kordon terbiye sistemi

ile tesis edilmiş ve 5BB anacı üzerine aşılı üzüm çeşitlerini inceledikleri araştırmalarında, Amasya Beyazı üzüm çeşidinde ana gövde (0.688 adet) üzerinde daha yüksek olan sürgün verimliliğini, ana kol (0.438 adet) üzerinde en düşük değerde tespit etmişlerdir. Ancak bundan sonra, başlar (0.564 adet), iki yıllık dallar (0.587 adet), bazal gözler (0.767 adet), birinci gözler (1.083 adet) ve ikinci gözlerden (1.280 adet) süren yazlık sürgünlerin verimliliğinde düzenli bir artışın meydana geldiğini belirlemişlerdir. Amasya Beyazı üzüm çeşidinde farklı yaşlı kısımlardan süren yazlık sürgünlerin (obur) verimlilik ortalaması 0.579 adet olarak belirlenirken, birinci ve ikinci gözlerden süren yazlık sürgünlerin verimlilik ortalaması 1.182 adet olarak saptanmıştır. İncelenen diğer bir çeşit olan Italia üzüm çeşidinde, verimlilik açısından ana gövdeden itibaren ikinci gözlerden süren yazlık sürgünlere doğru daha düzenli bir seyir mevcuttur. Bu üzüm çeşidinde ana gövdede 0.365 adet olarak gerçekleşen verimlilik giderek artmış, somak sayısı ana kolda 0.432 adet, başlarda 0.536 adet, iki yıllık dallarda 0.661 adet, bazal gözlerde 0.878 adet, birinci gözlerde 1.281 adet ve ikinci gözlerde 1.458 adet olarak gerçekleşmiştir. Italia üzüm çeşidinde farklı yaşlı kısımlardan süren yazlık sürgünlerin (obur) verimlilik ortalaması 0.499 adet olarak belirlenirken, birinci ve ikinci gözlerden süren yazlık sürgünlerin verimlilik ortalaması 1.370 adet olarak saptanmıştır. İncelenen her iki üzüm çeşidinde de bazal gözlerden süren yazlık sürgünlerin, omcanın yaşlı kısımlarından süren yazlık sürgünlere (obur) kıyasla daha verimli oldukları tespit edilmiştir.

Yalova İncisi üzüm çeşidi ile ilgili elde etmiş olduğumuz bulgularımız, Dardeniz ve ark. (2009)'nın Amasya Beyazı üzüm çeşidinden elde etmiş oldukları sonuçlar ile kısmen benzerlik gösterirken, Italia üzüm çeşidinden elde etmiş oldukları sonuçlar ile büyük ölçüde paralellik arz etmektedir.

### Sonuç

Yalova İncisi üzüm çeşidinde en kısa sürgünler sırasıyla ana gövde ve ana kol, en uzun sürgünler ise ikinci gözler, bazal gözler ve birinci gözlerden süren yazlık sürgünler olmuştur.

**Çizelge 5.** Yalova İncisi üzüm çeşidinde omcanın farklı kısımlarından süren yazlık sürgünlerin bazı önemli özellikleri\*

Omcanın farklı kısımları	Ort. sürgün boyu (cm)	Sürgün sayısı/omca (adet)	Somak sayısı/sürgün (adet)	Somak eni (cm)	Somak boyu (cm)
Ana gövde	30.92 b	7.14 b	0.316 c	1.151 d	5.89 c
Ana kol	30.99 b	12.71 a	0.333 c	1.294 cd	5.95 c
Başlar	36.06 ab	14.43 a	0.397 c	1.852 b	8.68 b
İki yıllık dallar	37.08 ab	8.14 b	0.359 c	1.806 bc	8.20 bc
Bazal gözler	43.79 a	6.36 b	1.174 b	2.734 a	12.09 a
Birinci gözler	43.43 a	6.43 b	1.499 a	2.976 a	12.50 a
İkinci gözler	47.15 a	6.50 b	1.582 a	3.155 a	12.81 a
LSD	16.2110	3.1124	0.2975	0.5345	2.6199

\*: Ortalama sürgün boyu (cm) ile sürgün sayısı/omca parametreleri 2 yıllık (2014 ve 2015), diğer parametreler tek yıllık (2014) verilerdir. \*:0,05 düzeyinde önemli. Ort.: Ortalama

En yüksek sürgün sayısı/omca değerlerini sırasıyla başlar ve ana kol üzerinden süren yazlık sürgünler oluşturmuştur. En yüksek somak sayısı/sürgün değerleri sırasıyla ikinci gözler ve birinci gözler

En geniş somak eni ve en uzun somak boyuna sırasıyla ikinci gözler, birinci gözler ve bazal gözler üzerinden, en dar somak eni ve en kısa somak boyuna ise ana gövde ve ana kol üzerinden süren yazlık sürgünlerde rastlanılmıştır.

Yalova İncisi üzüm çeşidinde öncelikle omcaların şarja bırakılan kısımlarından sırasıyla ikinci, birinci ve bazal gözlerin primer tomurcuklarının sürerek yazlık sürgünleri meydana getirmesine müteakip, iki yıllık dallar, başlar, ana kol ve ana gövde üzerindeki gizli (latent) gözlerden (tomurcuklar) de obur sürgünlerin meydana geldiği görülmektedir. Bu sıralanış somak eni ve boyuna da yansımakta, şarja bırakılan ikinci, birinci ve bazal gözlerin primer tomurcuklarından süren yazlık sürgünlerin somak boyutları, aynı dönemde diğer yaşlı kısımlardan süren yazlık sürgünlerin (obur) somak boyutlarına kıyasla daha iri olmaktadır.

Bu araştırmanın sonucunda; bazal gözlerden süren bazı yazlık sürgünlerle birlikte ana kol, başlar ve iki yıllık dallardaki latent (gizli) gözlerden süren bazı yazlık sürgünlerin (obur), bağda doğuşun az olduğu yıllarda verimin bir miktar arttırılabilmesi ve (ya) başların yükselmesi durumunda gençleştirme yapılabilmesi amacıyla omcalar üzerinde alınmadan bırakılmalarının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

#### Teşekkür

Bu araştırmanın sonuçlandırılmasına yardımcı olan bölüm öğrencilerimize teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S. 1969. Sofralık üzüm çeşitlerinden Hasandede, Kalecik Karası, Papaz Karası, Öküzgözü ve Furmint'in tomurcuk yapıları, floral gelişme devreleri ve bu çeşitlere uygun

üzerinden, en düşük somak sayısı/sürgün değerleri ise ana gövde, ana kol, iki yıllık dallar ve başlar üzerinden süren yazlık sürgünlerde tespit edilmiştir.

budama metotlarının tespiti üzerinde mukayeseli araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 297 s. (Doktora Tezi).

Ağaoğlu, Y.S. 1973. Sürgün gelişme istikâmetleri ile çeşitli sentetik kimyasal maddelerin asma tomurcuk verimliliğine etkileri üzerinde bir araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 618. 95 s. Ankara.

Ağaoğlu, Y.S. ve Kara, Z. 1993. Tokat yöresinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doğa Tr. J. of Agricultural and Forestry. 17: 451–458.

Alleweldt, G. 1964. Die Urmveltabhaengigkeit des vegetativen wachstumsruhe und der blütenbildung von reben (*Vitis species*). Die Blütenbildung. Vitis. 4: 240–261.

Alleweldt, G. ve İlter, E. 1969. Untersuchungen Über die Beziehungen Zwischen Blütenbildung; und Triebwachstum bei Reben. Vitis. 8: 286–313.

Anonim, 2015a. Çanakkale'de uzun yıllar (1950–2014) vejetasyon periyodu ortalama değerleri. (<http://www.mgm.gov.tr>) (Erişim tarihi: 24.06.2015).

Anonim, 2015b. Çanakkale ili 2014–2015 yılları iklim verileri. Çanakkale Meteoroloji Müdürlüğü.

Archer, E. ve Fauch, G.W. 1978. Rivista Vitic. Enol. 39 (12): 540–547.

Clingeffer, P.R., 1989. Effect of varying node number per bearer on yield and juice composition of Cabernet Sauvignon grapevines. Australian Journal of Experimental Agriculture. 29: 701–705.

Çelik, M. ve Kismalı, İ. 2005. Aşılı ve aşısız Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi bağlarında farklı şarj uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi ile

- vegetatif gelişmeye etkileri üzerinde araştırmalar. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu. Cilt 1: 74–82. 19–23 Eylül, Tekirdağ.
- Çelik, H. 2006. Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3. 165 s. Ankara.
- Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt–1. 3. Baskı. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. 428 s. Tekirdağ.
- Dardeniz, A. ve Kısmalı, İ. 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde kış gözü verimliliğinin saptanması ile optimum budama seviyelerinin tespiti üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 42 (2): 1–10.
- Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Çelik, M., Akın, A. ve Gündoğdu, M.A. 2009. Omcanın farklı kısımlarından gelişen sürgünlerin verimlilik durumlarının karşılaştırılması. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. Cilt 2. 30–35. 5–9 Ekim, Salihli–Manisa.
- Dardeniz, A. 2011. Bağcılıkta Kış Budaması. 102 s. (Basılmamış ders notları).
- Dardeniz, A., Akçal, A., Gündoğdu, M.A., Killi, D., Kahraman, K.A., Özkaynak, C. ve Erdem, E. 2012. Yalova İncisi ve Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşitlerinde primer ve sekonder yazlık sürgünlerin gelişim ve verimlilik durumlarının karşılaştırılması. Uluslararası Tarım Gıda ve Gastronomi Kongresi. 1–8. 15–19 Şubat, Antalya.
- Dardeniz, A. 2014. Bağcılıkta kış budaması 1. Türktarım. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Dergisi. Sayı 219. Eylül–Ekim. 88–91.
- Ecevit, F.M. ve Akın, A. 1995. Konya ili Akören, Güneysınır ve Hadim yörelerinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimlilikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 2. 582–585. Adana.
- Fidan, Y. 1966. Sofralık üzüm çeşitlerinden Hafızali, Hamburg Misketi, Çavuş, Balbal ve Razakı'nın tomurcuk yapıları ve mahsuldarlık durumları üzerinde araştırmalar. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Neşriyatı. D–112. Ankara.
- Huglin, P. 1958. Recherces sur les bourgeons de la vigne: Initiation Florale et Developpement. Vegetatif, Ann. Amel. Plantes 8. 113–272.
- Kısmalı, İ. 1984. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin kış gözü verimliliği üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. 35–48. 14–17 Kasım 1983, Manisa.
- İlter, E. 1980. Yapraklara uygulanan bazı kimyasal maddelerin asmalarda kış gözü verimliliğine etkisi üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 372. 132 s.
- Madhava Rao, M.N. ve Mukherjee, S.K. 1970. Studies on pruning of grape. III. Fruit Bud Formation in Pusa Seedless Grapes (*Vitis vinnifera* L.) Under Delhi Conditions. Vitis. 9: 52–59.
- Oraman, M.N. 1959. Yeni Bağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 78. A.Ü. Basımevi. 298 s. Ankara.
- Önder, M. ve Dardeniz, A. 2015. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeyi ile göz verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A. Cilt 27. (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu özel sayısı). 98–107.
- Sezen, E. ve Dardeniz, A. 2015. Farklı kış budama dönemleri ve yaz budaması uygulamalarının Yalova İncisi üzüm çeşidinin verim ve kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.). 3 (1): 15–27.
- Smart, R. ve Robinson, M. 2006. Sunlight into wine. A handbook for winegrape canopy management. Winetitles Pty Ltd. (tenth print). 96 p. Australia. www.winebiz.com.au
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F. ve Gök, S. 1996. Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Bağ Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitapları No: 29. Ç.Ü. Ofset Atölyesi. Adana.

## Kışlamış Süne Ergin Mücadelesinde Çiftçi Bilinç Düzeyi Örnek Çalışması: Güneydoğu Anadolu Bölgesi

<sup>1</sup>Çetin MUTLU\* <sup>2</sup>Mehmet DUMAN <sup>2</sup>Vedat KARACA <sup>3</sup>Yunus BAYRAM <sup>4</sup>Erdal SIRAY <sup>5</sup>Mustafa KAN

<sup>1</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu

<sup>2</sup>Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır

<sup>3</sup>Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Giresun

<sup>4</sup>Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>5</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

\*Sorumlu yazar: cetinmutlu@ibu.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.03.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 26.09.2016

Kabul Tarihi: 26.09.2016

### Özet

Bu çalışma Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, süne mücadelesinde havadan ilaçlama yerine yer aletlerine geçildikten sonra kışlamış süne ergin mücadelesi yapan buğday üreticilerinin bu mücadeleyi yapmalarının temel nedenlerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla hububat ekilişin yoğun ve kışlamış süne ergin mücadelesin yaygın olarak yapıldığı TRC Bölgesi olan Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinde 12 ilçedeki 36 köyden, Gayeli Örneklem Yöntemi ile belirlenen 'Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi' kullanılarak belirlenen 248 üretici ile yüz yüze anket soru formları doldurulmuştur. Çalışma ile buğday üreticilerinin süne mücadelesini bilinçli yapma durumları ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda üreticilerin süne ve zararı hakkında yeterli bilgiye sahibi oldukları belirlenmiş, ancak %83,1'nin süneye karşı bilinçli mücadele yapmadığı tespit edilmiştir. Bilinçsiz mücadele yapan üreticilerin, süne mücadelesi için ilave masraftan kaçındıkları ve bu nedenle yabancı ot mücadelesi ile beraber ilaçlamaya Mart ayında başladıkları (%61,9), nimf döneminde yapılan mücadelede ise traktör tekerlerinin bitkiyi ezmesi ile oluşan ekonomik kayıplar nedeniyle söz konusu mücadele şekli benimsedikleri ortaya konulmuştur. Çalışma ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kışlamış süne ergin mücadelesinde ekonomik faktörlerin ön plana çıktığı belirlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı Zirai Mücadele Teknik Talimatları uyarınca yapılan süne mücadelesinde, buğdayda ortaya çıkan ekonomik kayıpları azaltacak uygulama ve sistemlerin geliştirilerek yaygınlaştırılması ve alanda uygulamalı çiftçi eğitimlerin daha etkin bir şekilde yapılması süne mücadelesinde bilinçli mücadeleyi destekleyecek en önemli argümanlar olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, süne, kışlamış ergin mücadelesi, çiftçi bilinç düzeyi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

## A Case Study of Consciousness Level of the Farmers in Control of Overwintering Adult Sunn Pest: Southeast Anatolia Region

### Abstract

The study was conducted to reveal the fundamental reasons in control sunn pest overwintered adults by wheat growers after shifting from areal to ground applications in the Southeast Anatolia Region, in 2012. For this purpose, in the TRC area of the Southeast Anatolia Region in 12 districts of Adıyaman, Diyarbakir, Mardin and Sanliurfa provinces, where the grain cultivation intensive and control actions against the overwintered adults of the sunn pest widespread, 248 growers were selected and questionnaires applied by face to face interviews according to Simple Random Sampling Method that was determined via Purposive Sampling Method. By the study, the state of consciousness level of wheat growers in the control action of the sunn pest was determined. The results revealed that growers had sufficient information about the sunn pest and crop losses. however; 83,1% of them applied the control measures, unconsciously. The growers that use unconscious control measures they avoided the additional costs to control sunn pest instead they combined the with the weed control applications in March (61.9%), and did not do any application against the nymphal stage in order to avoid



economic losses caused by the crushing of the crops with the tractor wheels, therefore; they adopted this form of control. The study also indicated that the economic factor came forth in controlling overwintered adult sunny pests in the Southeast Anatolia Region. Therefore, control applications made according to the Plant Protection Technical Guidelines would improve effect the struggles to reduce the economic losses in wheat production and developing a dissemination system along with field trainings of farmers would be very important arguments in a more effective way conscious control applications.

**Key words:** Wheat, Sunn pest, overwintered adult control, farmer consciousness level, Southeast Anatolia Region

## Giriş

Günlük beslenmemizde temel bir kaynak olan tahıllar içinde şüphesiz en önemli yeri buğday tutmaktadır. Ülkemizde, 2015 yılı verilerine göre 7,9 milyon hektar alanda buğday ekimi yapılmakta ve bunun karşılığında yaklaşık 23 milyon ton üretim sağlanmaktadır. Bu üretimin yaklaşık %19'u Güneydoğu Anadolu Bölgesi (TRC)'nde gerçekleşmektedir (TUİK, 2014). Türkiye'de buğday üretimi sınırlayan faktörlerden biriside zararlı böceklerdir. Söz konusu böceklerden Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde buğday üretimini olumsuz yönde etkileyen ana zararlıların başında Süne (*Eurygaster integriceps* Put. Hem.: Scutelleridae) gelmektedir (Karaca ve ark., 2012; Özkan ve Babaroğlu, 2015). Süneye karşı gerekli kontrol önlemleri alınmadığı zaman hububatta kurtboğazi, akbaşak ve tanede emgi zararı nedeniyle %100'e varan oranlarda ürün kayıplarına neden olabilmektedir (Özkan ve Babaroğlu, 2015).

Ülkemizde, zararıya karşı ilk kez 1955 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde başlayan kimyasal mücadele, 1987'de Trakya ve 1988 yılından beride Orta Anadolu ve Ege bölgelerini de içine almış olup halen devam etmektedir. Bu mücadele başlangıcından itibaren daha çok zararının nimf ve yeni nesil ergin dönemlerine yönelik olarak uçakla kimyasal mücadele şeklinde gerçekleştirilmiştir. 2001 yılından itibaren Trakya ve sırasıyla Ege, Orta Anadolu, son olarak 2005 yılında da Güneydoğu Anadolu Bölgesinde uçakla mücadele yasaklanarak yerine yer aletleri ile (sırt pülverizatörü, sırt atomizeri, kuyruk milinden hareketli tarla pülverizatörü) mücadeleye geçilmiştir (Koçak, 2005; Koçak ve ark., 2008).

Güneydoğu Anadolu bölgesinde zararlıyı baskı altına alan yumurta parazitoit ve predatörlerin yoğunluğunun da farklı nedenlerden dolayı oldukça düşük olması ve bölgedeki iklim koşullarının da zararlı için çok daha uygun oluşu nedeniyle, bölgedeki süne yoğunluğu diğer bölgelere oranla oldukça yüksek seyretmektedir (Koçak, 2005; Karaca ve ark., 2012). Süne mücadelesi, bölgelere göre belirlenmiş olan Ekonomik Zarar Eşikleri (Mutlu ve ark. 2014) göz önüne alınmak suretiyle yumurta parazitoitlerinin en az zarar göreceği 2. dönem nimflerin popülasyondaki payının % 40 olduğu dönemde yapılmaktadır (Anonim, 2008). Bu

dönemden önce bazı koşulların yerine getirilmemesi durumunda yapılacak herhangi bir kimyasal uygulama, doğada bulunan birçok faydalı böceğin zarar görmesine ve doğal dengenin zararlılar lehinde bozulmasına neden olmakta, sonuçta ve süne popülasyon yoğunluğunu aşağıya çekememektedir (Özkan ve Babaroğlu, 2015).

Son yıllarda Sünenin sorun olduğu bazı illerde kışlamış Süne erginlerine (KE) karşı zararlıların kışlak alanlarından hububat tarlalarına inmesinden çok önce yabancı ot ilaçları içine karıştırılan süneye karşı ruhsatlı veya tavsiye dışı ilaçlar kullanılmaktadır. Teknik talimat dışı bu uygulama Trakya bölgesi Tekirdağ, Edirne, Kırklareli ve İstanbul illerinde (Koçak, 2006); Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ise Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Adıyaman ve Gaziantep illerinde bazı çiftçiler tarafından yapılmaktadır (Özkan ve Babaroğlu, 2015). Kimyasal uygulama doğrudan süneye karşı ruhsatlı insektisitler olabildiği gibi, insektisit+fungisit veya insektisit+herbisit karışımı olarak yapılmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süneye karşı tavsiye dışı ilaç kullanımı özellikle 2004 yılında Diyarbakır ilinde başlamış ve yıllar itibari ile bölgenin diğer illerinde de artarak devam etmiştir. Bazen aynı alanda iki kez ve yüksek dozlarda kimyasal uygulandığı yapılan süne sürveylerinde saptanmıştır. Bu durum faydalı-zararlı böcek bakımından kritik dengeye sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğday ekosistemlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Karaca ve ark. 2012). Daha önceleri doğal denge içinde olan yaprak bitleri, ekin sap arısı, hububat hortumlu böceği ve trips gibi bazı zararlıların popülasyonlarının önemli ölçüde arttığı ve zararlı konuma geçtikleri yapılan bu yanlış uygulamadan sonra gözlenmiştir. Doğal dengenin bu şekilde tahrip edilmesine devam edilmesi halinde yukarıda belirtilen bazı hububat zararlıları ileride yoğunlukları ve zarar oranlarının artacağı düşünülmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlükleri tarafından hububat üreticilerine kışlamış ergin mücadelesi ve zararlı hakkında liflet, broşür dağıtılmakta ve konuyla ilgili yoğun eğitimler her yıl düzenli olarak verilmektedir. Yapılan eğitim çalışmalarına rağmen kışlamış süne ergin mücadelesi her yıl daha fazla alanda uygulanmakta, yer aletleriyle mücadelede traktörün

teker izinden kaynaklanan ürün kayıplarından (yaklaşık ortalama %5) dolayı çiftçilerin mücadeleye özendirilmelerinde sıkıntılar yaşanmaktadır (Koçak, 2005).

Doğal dengenin bozulmasına neden olan en önemli unsurlardan birisi, bilinçsiz ve gereksiz tarım ilacı kullanımıdır. Elbette tarımsal zararlı, hastalık ve yabancı otlarla mücadelede vazgeçilmez bir araç olan tarım ilaçları üretimde kullanılmalıdır. Ancak, gereksiz ve aşırı pestisit kullanımı beraberinde doğal çevrenin kirlenmesi, zararlıların ilaçlara dayanıklılık kazanması, insan ve hayvan beslenmesinde tehlikeli boyutlara varan kalıntı sorunlarının ortaya çıkması ve bunlara ek olarak da hedef olmayan canlıları da etkilemesiyle doğal dengenin bozulması gibi önemli ve geri dönüşümü uzun yıllar alacak sorunlara yol açmaktadır. Özellikle biyo-çeşitliliğin azalması, bitkilerde zarar oluşturan etmenleri baskı altında tutan yararlı canlıların yok olmasına yol açmakta ve sonuçta bitkilerde yüksek popülasyonlara ulaşan ve ekonomik kayıplara neden olan zararlıların ortaya çıkması sonucunu doğurmaktadır (Başpınar ve ark., 2010). Bu nedenle tarım ilaçlarının bilinçli kullanımı ve zirai mücadele uygulamalarının bilinçli yapılması önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile çevre ve biyolojik çeşitlilik açısından olumsuz etki oluşturacağı düşünülen süneye karşı yapılan kışlamış ergin mücadelesinde çiftçi davranışlarını belirleyerek, bu mücadeleyi ısrarla yapma nedenleri ve neden vazgeçemediklerini belirlemesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen çiftçi davranışlarına göre Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yapılacak olan çalışmalarda belirlenen stratejilere temel teşkil edilecek veriler sağlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Araştırmanın ana materyalini; Kışlamış süneye ergin mücadelesinin yapıldığı hububat ekilişinin yüksek ve sünenin sorun olduğu Türkiye'nin İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) içinde TRC Bölgesi olan Güneydoğu Anadolu Bölgesini oluşturan Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinde buğday üretimi yapan ve buğdayın en önemli zararlısı olan süneye karşı kışlamış ergin mücadelesi yapan çiftçilerle doldurulan anket soru formlarından elde edilen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca süneye konusunda yayınlanan raporlar, istatistikler, yayınlar ve diğer bilgiler çalışmada ikincil veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

### **Yöntem**

#### ***Kışlamış süneye ergin mücadelesinde çiftçi bilinç düzeyinin belirlenmesi***

Çalışmalar kışlamış ergin mücadelesinin yoğun olarak yapıldığı Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Adıyaman illerinde 2012 yılında Mayıs- Aralık ayları arasında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü bölgenin en önemli hububat üretim merkezlerini oluşturan çalışma alanında (Diyarbakır, Şanlıurfa, Adıyaman ve Mardin illeri) 2012 yılında kışlamış ergin mücadelesi yapan bölgeler köy düzeyine kadar "Gayeli Örneklem Yöntemi" ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İl ve İlçe Müdürlüklerindeki teknik elemanlar ve Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitü'nde çalışan konu uzmanları ile birlikte belirlenmiştir (Sencer, 1989). Buna göre her ilden kışlamış süneye ergin mücadelesini yapan 3 ilçe ve her ilçeden de toplam 3 köy olmak üzere toplam 36 köyde çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın kapsamını oluşturan 36 köyde toplam 2263 üreticinin kışlamış süneye ergin mücadelesi yaptığı belirlenmiş olup bu çiftçilerin %10'u "Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi" ne göre seçilmiştir (Arıkan, 2004). Bu örneklem yöntemine göre 226 üretici örneklemeye dâhil edilmiş, ancak çalışmada ortaya çıkabilecek olumsuzluklar amacıyla toplam 248 üretici ile anket soru formları yüz yüze doldurulmuştur. Örneklem sonucu il, ilçe ve köylere göre anket soru formlarının doldurulduğu üretici sayıları Çizelge 1.'de sunulmuştur.

Üreticilerden anket yöntemi ile elde edilen veriler, bilgisayar ortamına aktarılmış ve analiz edilmiştir. Verilerin açıklanmasında yüzde oranlardan yararlanılmıştır. Anket yolu ile araştırma bölgesinden toplanan "Evet-Hayır" gibi iki veya daha çok cevaplı kategorik verilerin analizlerinde iki grubun birbirinden bağımsız olup olmadıklarının karşılaştırılmasında kullanılan "Pearson Ki-Kare Bağımsızlık Testi"nden (Kesici ve Kocabaş, 2007) yararlanılmıştır. Bu test iki kategorik rassal değişkenin birbirinden "bağımsız" olup olmadıkları araştırma sorusu için uygulanır. Bu tip testte, sıfır hipotez satır rassal değişkeni ile sütun rassal değişkeninin birbirinden "bağımsız" olduğudur ve "alternatif hipotez" "satır değişkeni ile sütun değişkeni birbirinden "bağımsız değildir" önerisidir. Ki-Kare Analizi'nin sonuçlarının güvenilir kabul edilmesinde oluşturulan çapraz tablolarda toplam hücrelerin en fazla %20'sinin frekans değerlerinin 5'in altında olması kabul edilmektedir ve ayrıca hiçbir hücrede frekans 1'in altına düşmemelidir. Bu sınır aşıldığında Ki-Kare Analizi sonucu elde edilen değerlerin güvenilirliği sorgulanmaktadır (Bayazit ve Oğuz 1998). Bu nedenle Ki-Kare Analizi'nin geçerli olmadığı yerlerde "Likelihood Ratio" değerinden yararlanılmıştır. Veriler %90, %95 ve %99 güven sınırına göre test edilmiştir. Üreticiler süneye mücadelesini bilinçli yapıp yapmamalarına göre iki sınıfa ayrılmışlardır. Üreticilerin bilinç düzeyleri için belirlenen kriterler Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmanın yürütüldüğü alan ve örnekleme sonucu görüşülen üretici sayısı

İl	İlçe	Köy Sayısı	Çiftçi sayısı	Görüşülen çiftçi sayısı
Diyarbakır	Merkez	3	420	29
	Bismil	3	184	25
	Silvan	3	360	29
	Toplam		964	83
Adıyaman	Besni	3	324	30
	Kâhta	3	352	26
	Samsat	3	164	19
	Toplam		840	75
Mardin	Merkez	3	90	13
	Nusaybin	3	107	18
	Kızıltepe	3	73	16
	Toplam		270	47
Şanlıurfa	Siverek	3	46	11
	Hilvan	3	48	14
	Merkez	3	95	18
	Toplam		189	43
Genel Toplam			2.263	248

**Çizelge 2.** Üreticilerin bilinç düzeylerini belirleyen kriterler

Puan	Kriterler	Sınıfı
0	Buğdayda süneyi tanımıyor Sünenin buğdaya verdiği zararı bilmiyor Sünenin buğday tarlasına hangi dönemde geldiğini bilmiyor ya da hasatta geldiğini biliyor Süneye karşı kimyasal mücadele yapmıyor Mücadeleyi teknik eleman tavsiyesi dışındaki şekillerde yapıyor	Bilinçli mücadele yapmıyor
1	Diğer	Bilinçli mücadele yapıyor

**Çizelge 3.** Üreticilerin bilinç düzeyi sınıflandırılması

	Frekans	Oran (%)
Bilinçli mücadele yapmıyor	206	83.1
Bilinçli mücadele yapıyor	42	16.9
Toplam	248	100.0

### Bulgular ve Tartışma

#### **Kışlamış süne ergin mücadelesinde çiftçi bilinç düzeyinin belirlenmesi**

Çalışmanın yürütüldüğü Türkiye'nin İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) içinde TRC Bölgesi olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday önemli bir tarım ürünüdür. 2015 yılı itibarı ile Türkiye'nin makarnalık buğday ekim alanlarının %34'ü, üretimin ise %37'si, ekmeçlik buğday üretim alanlarının %13'ü üretimin ise %15'i bu bölgede yapılmaktadır (TUİK, 2015). Bölgenin en önemli hububat üretim merkezlerini, çalışma alanı olan Diyarbakır, Şanlıurfa, Adıyaman ve Mardin illeri oluşturmaktadır. Buğdayın en önemli zararlıların başında ise hem kalite hem de kantite kayıplarına

yol açan Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) gelmektedir. Çalışmanın ana amacını oluşturan süne ile mücadelede yer aletlerine geçildikten sonra buğday üreticilerinin süne mücadelesini bilinçli yapma durumları ortaya konulmuştur. Buna göre oluşturulan bilinçli süne mücadelesini oluşturan kriterlere göre araştırma alanında görüşülen toplam 248 buğday üreticisinin 206'sı "**Bilinçli mücadele yapmıyor**" ve 42'si "**Bilinçli mücadele yapıyor**" sınıfında yer almışlardır (Çizelge 3).

Araştırma alanında üreticilerin bilinç düzeyine göre oluşturulan 2 gruba göre üreticilerin bilinç durumları, uygulama ve düşünceleri konusundaki sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Üreticilerin süne mücadelesini bilinçli yapma durumlarına göre bilinç durumları, uygulama ve düşünceleri

Kriterler	Bilinçli mücadele yapma durumu				Pearson Chi-Square Tests / Likelihood Ratio	
	Bilinçli mücadele yapmıyor		Bilinçli mücadele yapıyor			
	Sayı	%	Sayı	%		
Buğdayda süneyi tanıyor musunuz?	Hayır	4	1.94	0	0.00	0.829
	Evet	202	98.06	42	100.00	
	Toplam	206	100.00	42	100.00	
Sünenin buğdaya verdiği zararını biliyor musunuz?	Hayır	2	0.97	0	0.00	0.411
	Evet	204	99.03	42	100.00	
	Toplam	206	100.00	42	100.00	
Sünenin buğday tarlasına hangi dönemde geldiğini biliyor musunuz?	Kardeşlenme Döneminde	44	21.36	4	9.52	10.732**
	Başaklanma Döneminde	73	35.44	18	42.86	
	Sapa Kalkma Döneminde	73	35.44	20	47.62	
	Hasatta	9	4.37	0	0.00	
	Bilmiyor	7	3.40	0	0.00	
Toplam	206	100.00	42	100.00		
Size göre süneyi tarlanızda ne zaman görüyorsunuz?	Şubat	1	0.49	0	0.00	4.593
	Mart	65	31.55	8	19.05	
	Nisan	80	38.83	20	47.62	
	Mayıs	54	26.21	14	33.33	
	Haziran ve Sonrası	6	2.91	0	0.00	
	Toplam	206	100.00	42	100.00	
Süneye karşı kimyasal mücadele yapıyor musunuz?	Hayır	11	5.34	0	0.00	4.185**
	Evet	195	94.66	42	100.00	
	Toplam	206	100.00	42	100.00	
Kaç defa ilaçlama yapıyorsunuz?	1 defa	128	64.00	41	100.00	21.048***
	2 defa	65	32.50	0	0.00	
	3 defa	7	3.50	0	0.00	
	4 defa veya fazla	0	0.00	0	0.00	
	Toplam	200	100.00	41	100.00	
Süne ile mücadele başlama zamanı	Yabancı ot mücadelesi ile beraber	153	76.88	0	0.00	135.342***
	Süne ergininin tarlada ilk görüldüğü zaman	15	7.54	0	0.00	
	İl/ilçe GTHB Müdürlüğü teknik elemanlarının talimatları doğrultusunda	22	11.06	39	100.00	
	Süne nimflerinin buğday başağında ilk görüldüğü zaman	9	4.52	0	0.00	
	Toplam	199	100.00	39	100.00	
Teknik talimat dışı yaptığınız kimyasal mücadele şeklini kimden öğrendiniz?	Komşularımdan	82	68.91	8	27.59	21.259***
	İlaç bayilerinden	0	0.00	0	0.00	
	Ziraat odasından	5	4.20	0	0.00	
	Çevre il ve ilçelerden	0	0.00	0	0.00	
	Teknik elemanlardan	32	26.89	21	72.41	
Diğer	0	0.00	0	0.00		
Toplam	119	100.00	29	100.00		
Size göre yaptığınız bu mücadelenin başarılı olduğunu düşünüyor musunuz?	Hayır	15	7.94	1	2.78	5.425**
	Başarılı	114	60.32	29	80.56	
	Kısmen Başarılı	60	31.75	6	16.67	
	Toplam	189	100.00	36	100.00	
Kışlamış ergin mücadelesinin çevre üzerine olan zararlarını bilme durumu	Hayır	37	19.6	5	13.9	0.644
	Evet	152	80.4	31	86.1	
	Toplam	189	100.00	36	100.0	

\* %90 Güven düzeyinde istatistiki olarak önemli, \*\*%95 Güven düzeyinde istatistiki olarak önemli, \*\*\*%99 Güven düzeyinde istatistiki olarak önemli

Çizelge 4 incelendiğinde gerek sünenin tanınması, gerekse sünenin zarar verme durumlarının bilinmesi ve sünenin tarlada görülme zamanları ile ilgili olarak her iki grubun vermiş olduğu cevaplar arasında yapılan Ki-Kare /Likelihood Ratio analizlerine göre istatitiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Buradan bölgedeki üreticilerin buğdayda önemli zararlara yol açan süne zararlısını tanıma konusunda sorunların olmadığını göstermektedir. Asıl sorun sünenin tanınmasına karşın mücadele için yapılan uygulamalardan kaynaklanmaktadır. Çizelge 4 incelendiğinde asıl sorunun süneye karşı yapılan kimyasal mücadele zamanı, sayısı ve Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılıp yapılmadığının ortaya konulma oldukça önemlidir. Bu durumlarda üreticiler ayrılmakta ve bilinçsiz mücadele yapan üreticilerin daha çok teknik talimat dışı, birden fazla ilaçlama ile süne ile mücadele ettikleri ve ergin mücadelesini daha fazla hedef aldıkları görülmektedir. Bu da üreticilerin yabancıot mücadelesi ile süne mücadelesini birleştirmelerinin nedeni açıklamaktadır.

Süne zararlısı ile mücadeleye başlamada en önemli faktörlerden birinin üreticiler arası diyalog olduğu görülmektedir. Çizelge 4 incelendiğinde özellikle bilinçsiz mücadele yapan grubun teknik talimat dışı mücadele alışkanlıklarının daha çok komşular arası yani birbirleri ile etkilenmeleri ile kazandıkları görülmektedir. Buradan buğday üretimi ile uğraşan üreticilerin birbirlerinin davranışlarını takip ettiği ve çevresinde gördükleri uygulamaları, tecrübe ettiklerine göre strateji geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Üreticilerin bilinç seviyesi arttıkça kimyasal mücadeleyi öğrenme yönelimi teknik elemanlara doğru yönelmektedir.

Çizelge 4 incelendiğinde bilinçsiz mücadele yapan üreticilerin yaptıkları süne mücadelesini başarılı bulma durumları ile bilinçli mücadele yapan üreticilerin yaptıkları süne mücadelesini başarılı bulma durumları arasında ilişki olduğu yapılan Ki-Kare analizi belirlenmiştir. Buna göre bilinçsiz mücadele yapan üreticiler yaptıkları mücadeleyi başarılı bulma durumları bilinçli mücadele yapan

üreticilere göre daha düşüktür (%60- ve %81). Bu da bilinçsiz mücadele yapan üreticilerin uyguladıkları mücadele stratejisini yanlış gördüklerini gösteren önemli bir noktadır.

Yapılan bu araştırmada TRC Bölgesi olan Güneydoğu Bölgesinin en önemli buğday üretim merkezleri olan Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinde süne mücadelesinde kışlamış süne ergin mücadelesinin yapılması, teknik talimat dışı uygulamaların yaygın oluşu bir diğer ifade ile bilinçsiz süne mücadelesinin durumu ve çiftçi davranışları ortaya konulmuştur. Buğday üreticileri ele alınan kriterlere göre (Çizelge 2) bilinçli süne mücadelesi yapanlar ve bilinçsiz süne mücadelesi yapanlar olarak 2 gruba ayrılmış ve buna göre bilinç durumları, uygulama ve düşünceleri ortaya konulmuştur.

Bu husula ilgili sonuç olarak; üreticilerin süne ve zararları (kurtboğazi, akbaşak ve tanede emgi) hakkında bilgi sahibi oldukları fakat uygulamalarını farklı olarak yaptıkları görülmüştür. Üreticilerin %83.1'i bilinçli mücadele yapmamakla birlikte, Zirai Mücadele Teknik Talimat dışında kışlamış süne ergin mücadelesi yapmaktadırlar. Bu duruma etki eden faktörlerin başında üreticilerin çevre bilinçleri etkili olabilir diye düşünülmüştür. Fakat yapılan analiz sonucu her 2 grupta üreticilerin çevre bilinçleri arasında istatitiki olarak fark bulunamamıştır (Çizelge 5). Buna sonuca göre her iki grupta ergin süne mücadelesinin çevreye olası zararları konusunda bilgi sahibidirler.

Çalışma üzerinde durulan ve etkili olabilecek bir diğer husus ise ekonomik faktörlerdir. Üreticilere süne mücadelesi yapılan alan ile mücadele yapılmayan alandan elde edilen buğday arasındaki fiyat farkı sorulmuştur. Bilinçli mücadele yapanların yarısından çoğu bu farkın %30'un üzerinde olduğunu belirtirken bilinçsiz mücadele yapanların yarısından çoğu ise bu mücadele ile ilgili olarak %30'un altında fiyat farkı olacağını belirtmiştir. Bu durum istatitiki açıdanda %99 güven düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Buradan ekonomik kaybın bilinçli mücadeleye olumlu yönde etki yaptığı sonucuna varılmıştır.

**Çizelge 5.** Üreticilerin süne mücadelesini bilinçli yapma durumlarına göre çevre bilinçleri

Kışlamış ergin mücadelesinin çevre üzerine olan zararlarını biliyor musunuz?	Bilinçli mücadele yapma durumu				Pearson Chi-Square Tests
	Bilinçli mücadele yapmıyor		Bilinçli mücadele yapıyor		
	Sayı	%	Sayı	%	
Hayır	37	19.58	5	13.89	0.644
Evet	152	80.42	31	86.11	
Toplam	189	100.00	36	100.00	

**Çizelge 6.** Üreticilerin süne mücadelesini bilinçli yapma durumlarına göre buğday fiyatı-süne zarar ilişkisine bakışları

Mücadele yapılan alandan hasat edilen buğday ile mücadele yapılmayan alandan hasat edilen buğday arasında taban fiyatta size göre ne kadar fark vardır?	Bilinçli mücadele yapma durumu				Pearson Chi-Square Tests
	Bilinçli mücadele yapmıyor		Bilinçli mücadele yapıyor		
	Sayı	%	Sayı	%	
%5	53	29.78	1	2.50	24.259***
%10	50	28.09	6	15.00	
%20	18	10.11	6	15.00	
%25	15	8.43	5	12.50	
%30 ve üzeri	42	23.60	22	55.00	
Toplam	178	100.00	40	100.00	

Bir diğer husus ise görüşülen toplam 248 üreticinin 153'ünün (%62) süne mücadelesini yabancı ot mücadelesi ile birlikte yapması aslında üreticinin ekonomik faktörleri ön planda yapmasının bir diğer göstergesidir. Burada 3 faktör etkili olup, öncelikli olarak üreticinin ürününü riske atmak istememesi nedeni ile ilaçlamaya erken başlamak, devamında yabancı ot mücadelesi yapıldığı için süne mücadelesi için ilave masraftan kaçınmak ve son olarak erken dönemde tarlaya girmek, geç dönemde tarlaya girmeye göre ürünün traktör tekerleri ile ezilmesinin oluşturduğu kaybı daha fazla tolere etmektedir. Bu durumda üreticinin başka bir ekonomik kabı gözönüne aldığını göstermektedir. Koçak (2005) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, yer aletleriyle mücadele'de traktörün teker izinden kaynaklanan ürün kayıplarından dolayı çiftçilerin mücadeleye özendirilmelerinde sıkıntılar yaşandığını bildirmiştir. Yine bölgedeki buğday üreticilerin süneyi tanıma ve zararlarını bilme konusunda çok büyük problemlerinin olmadığı, daha çok mücadele stratejisi ve tekniği konusunda yapılacak çalışmaların süne mücadelesinde daha etkin sonuçlar ortaya çıkaracağı kaydedilmiştir (Duman ve ark. 2008). Benzer çalışmada bölgedeki süne mücadelesinde bilinçli mücadele yapmada (süne mücadelesi yapması gerekip yapanlar ile süne mücadelesi yapması gerekmeyip yapmayanlar) süne konusunda eğitim alma, üreticilerin süne mücadelesi için yeterli ekipmana sahip olması, süne mücadelesi için verilen desteklerin yeterli olması gibi faktörlerin etkili olduğu belirlenmiştir (Duman ve ark. 2009).

#### Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın tümü ele alındığında sonuç olarak; Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğday üreticilerinin kışlamış süne ergin mücadelesinde ekonomik faktörlerin yani girdi maliyetlerinin ön plana çıktığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle gereksiz yere yapılan kimyasal mücadelenin önlenmesi, doğal çevrenin ve faydalı böceklerin korunması amacıyla süne mücadelesinin teknik talimatlar doğrultusunda zamanında yapılması çok önemlidir. Normal mücadele zamanında tarlada ortaya çıkan ekonomik kayıpları azaltacak uygulamalar (ince lastik kullanımı, yüksek kapasiteli ve iş genişliği fazla holder vb.) ve sistemlerin geliştirilmesi (ekim sıralarının genişletilmesi vb.), alanda uygulamalı çiftçi eğitimlerin daha sık ve etkin bir şekilde yapılması süne mücadelesinde bilinçli mücadeleyi destekleyecek en önemli argümanlar olacaktır.

#### Kaynaklar

- Anonim, 2008. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zırai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 1. s.138.
- Arıkan, R. 2004. Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama. Ankara: Asil Yayın.
- Başpınar H., Durmuşoğlu E. ve Yıldırım E.M. 2010. Türkiye'de tarım ilaçları üretim ve kullanımı, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Özet Bildiriler Kitabı-2,1047-1054, Ankara.

- Bayazıt, M. ve Oğuz, B. 1998, Mühendisler için İstatistik, Birsen Yayınevi, İstanbul, ISBN:975-511-102-6.
- Duman, M., Gözüaçık, C., Mutlu, Ç. ve Karaca, V. 2009. Yer Aletlerine geçişle beraber süne mücadelesinde çiftçi davranışları: Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa örneği. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Özet Bildiriler, 15-18 Temmuz 2009 Van.
- Duman, M., Gözüaçık, C., Karaca, V. ve Mutlu, Ç. 2008. Süne mücadelesinde çiftçi davranışları: Adıyaman-Diyarbakır-Mardin-Şanlıurfa örneği, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (12) 4 : 65-71.
- Karaca, V., Gözüaçık, C. ve Şimşek, Z. 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hububatın entomolojik sorunları ve çözüm önerileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5 (2): 154-159.
- Kesici T. ve Kocabaş Z. 2007. Biyoistatistik. İkinci Baskı, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Yayın No: 94, Ankara.
- Koçak, E. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin kışlamış ergin dönemine karşı kimyasal mücadele olanakları. IV: GAP Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, 316-323.
- Koçak, E. 2006. Süne Mücadelesinde zamanlamanın önemi, *Türktarım*, No:168, 42–45. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 674-678.
- Koçak, E., Kan, M. ve Babaroğlu, N. 2008. Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Kışlamış ergin dönemine bazı insektisitlerin etki sürelerinin belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, s. 916-920.
- Mutlu, Ç., Canhilal, C., Karaca, V., Duman, M., Gözüaçık, C. and Kan, M. 2014. Economic threshold revision of the sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) on wheat in Southeastern Anatolia Region. *Türkiye Entomoloji Bülteni*.2014, 4(3): 157-169.
- Özkan, M. ve Babaroğlu, N. 2015. *Süne*. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları. ISBN: 978-605-9175-00-5. Ankara, 208 s.
- Sencer, M. (1989). Toplum Bilimlerinde Yöntem. Say Yay., İstanbul 1984.
- TUİK, 2014. Türkiye Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 08.04.2015)
- TUİK, 2015. Türkiye Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 04.02.2016)

## Ankara İli Keçiören İlçesi Pazarlarında Satılan Tavuk Yumurtalarının Bazı Özelliklerinin GGE-Biplot Analizi İle Belirlenmesi

<sup>1</sup>Mehmet Emin YAZICI <sup>2</sup>Ufuk KARADAVUT\*

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir

<sup>2</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kırşehir

\*Sorumlu yazar: ukaradavut@ahievran.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.05.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 22.09.2016

Kabul Tarihi: 23.09.2016

### Özet

Bu çalışmada, Ankara ili Keçiören İlçesinde kurulan semt pazarlarından toplanan köy yumurtası olarak satılan tavuk yumurtaları kullanılmıştır. Farklı zamanlarda kurulan toplam 40 Pazar yerinden köy yumurtası satışı yapılan 31 adet semt pazarı dolaşarak her pazarda satış yapan beş yumurta satıcısından beşer adet toplamda 775 adet yumurta satın alınmıştır. Yumurtalar içi ve dış kalite özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Buna göre; en  $45.61 \pm 2.12$ , boy  $59.13 \pm 3.08$ , ağırlık  $68.11 \pm 5.40$  g, hacim  $66.42 \pm 3.58$  g/cm<sup>3</sup>, kabuk kalınlığı  $0.39 \pm 0.02$  mm, kabuk ağırlığı  $6.35 \pm 0.14$  g, sarı yüksekliği  $18.51 \pm 0.95$ , sarı eni  $44.48 \pm 3.82$ , ak eni  $118.58 \pm 9.63$ , katı ak yüksekliği  $5.65 \pm 0.86$ , ak uzunluğu  $43.62 \pm 2.74$ , sıvı ak yüksekliği  $2.00 \pm 0.055$  olarak ölçülmüştür. Ayrıca ticari çeşitlerin genel olarak birbirlerine benzer özelliklere sahip oldukları görülürken, diğerlerinin birbirlerinden ciddi anlamda ayrıldıkları görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Yumurta, Keçiören ilçesi, standardizasyon, ticari yumurta

## Determination with GGE-Biplot Analysis of Ankara Province Keçiören District of Market Sale Some Chicken Egg Characteristics

### Abstract

In this study, Ankara chicken eggs are sold as farm eggs collected from established neighborhood market in Keçiören is used. A total of 40 villages in the marketplace eggs made sales of 31 units market established at different times of the five eggs in each market retailers has purchased 775 pieces of five eggs in total. Eggs are evaluated in terms of internal and external quality characteristics. According to this; at  $45.61 \pm 2.12$ , length  $59.13 \pm 3.08$ , weight  $68.11 \pm 5.40$  g, volume of  $66.42 \pm 3.58$  g/cm<sup>3</sup>, shell thickness  $0.39 \pm 0.02$  mm shell weight  $6.35 \pm 0.14$  g, yellow height of  $18.51 \pm 0.95$ , yellow at the  $44.48 \pm 3.82$ , flowing at the  $118.58 \pm 9.63$ , solid albumen height  $5.65$ , chord length of  $43.62$ , fluid flow height was measured at 2:00. According to this; at  $45.61$ , length  $59.13$ , weight  $68.11$  g, volume of  $66.42$  g/cm<sup>3</sup>, shell thickness  $0.39$  mm shell weight  $6.35$  g, yellow height of  $18.51$ , yellow at the  $44.48$ , flowing at the  $118.58$ , solid albumen height  $5.65 \pm 0.86$ , chord length of  $43.62 \pm 2.74$ , fluid flow height was measured at  $2.00 \pm 0.055$ . While also generally of commercial varieties that they have similar characteristics, others have been found to significantly separate from each other.

**Key words:** Eggs, Keçiören, standardization, commercial egg

### Giriş

Toplumların sosyo-ekonomik yapılarındaki değişim, tüketim alışkanlıklarına da yansımaktadır. Diğer bir ifadeyle, bir toplumun beslenme kültürü; coğrafya, iklim, tarım, hayvancılık, sanayileşme ve

kitle iletişim araçlarının yaygınlaşması gibi çok çeşitli faktörlerden etkilenerek gelişmekte ve değişmektedir (Browne ve ark., 2000; Baysal, 2002; Lohr, 2003; Armağan ve Özdoğan, 2005). Toplumların beslenmesinde hayvancılık sektörünün



önemli ve sürekli bir görevi bulunmaktadır. Hayvancılık kolları içerisinde, kanatlı sektöründeki yetiştirme ve besleme modelleri, insanların beslenmesine yönelik en sağlıklı çözümü en kısa sürede üretme çabası içerisinde bulunmaktadırlar (Ribarski ve ark., 1995; Sundrum, 2001; Revington, 2002; Huyghebaert, 2003; Armağan ve Özdoğan, 2005). Toplumların önemli çoğunluğu, bitkisel ve hayvansal üretim modellerini sorgulamakta, endüstriyel üretim yerine, sağlıklı ürünler ve çevre dostu üretimi ön plana çıkarmaktadır. Yeterli ve dengeli bir beslenmenin sağlanabilmesi için protein ihtiyacının kaçınılmaz olduğu ve günlük protein ihtiyacının üçte birinin hayvansal kaynaklardan alınmasının gerekliliği bilinmektedir (Karakaya ve İnci, 2014). Beslenme alışkanlıkları; çevre koşulları, gelenekler ve özellikle de gelire bağlı olarak değişim göstermektedir (Buyuknisan, 2008; İnci ve ark, 2014a).

Yumurta öncelikle, kanatlı hayvanların varlıklarını devam ettirebilmeleri için temel gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Uluocak ve ark., 1995).

Yumurta özellikleri, kuluçka işlemi etkilediğinden, kümes hayvanlarının kuluçka sonrası performansları üzerinde de önemli etkilere sahiptir (İnci ve ark., 2014b; Taşkın ve ark., 2015a). Bu açıdan bakıldığında yumurtada görülecek bütün özellikler gelecek nesillere aktarılabilecek ve onların verim ve kalitelerini belirleyecek özellikler olarak değerlendirilebilir (İşcan ve Akcan, 1995). Kanatlı hayvanların yumurtalarına ait iç ve dış kalite özellikleri özellikle çıkım ağırlığı ve gelişim performansı açısından oldukça önemlidir (Mc Daniel ve ark., 1978; İnci ve ark. 2015) . Beklenen gelişim performansı için, hayvanların yetiştirildiği ortamın koşullarına uyum sağlayarak yaşamını idame ettirmeleri gerekir (Taşkın ve ark., 2015b). Bu uyumun sağlanabilmesinde de üretimin başlangıcında kullanılan yumurtanın özelliklerinin istenilen kriterlere uygun olması önemlidir.

Tarımsal faaliyetlerden elde edilen başarı, insanlara daha güvenilir ve daha sağlıklı ürünler sunulmasını sağlar. İnsanlar, sağlıklı olabilmeleri ve sağlıklı yaşayabilmeleri için dengeli beslenmeye çalışırlar (Karadavut ve Taşkın, 2014). Bu açıdan bakıldığında yumurta insan gıdası olarak tüketilen en önemli kaynaklardan birisidir. Yüksek miktarda ve ucuza mal edilmesi ve pazarda kolayca bulunabilmesi nedeni ile insanların kolaylıkla tüketebileceği önemli kaynaktır (Özçelik, 2002). Yumurta, tarih boyunca insanlar için önemli bir gıda kaynağı olarak yerini her zaman korumuştur. Bir tavuk yumurtası kabuğu yaklaşık 5 gr'dır ve bunun 2 gr'ı Ca++ ile 3 gr'ı CO<sub>3</sub>'tür (Kaplan ve ark., 2006). Genel olarak bir yumurtanın %57'sini beyaz, %32'sini sarı ve %11'ini de kabuğu teşkil eder.

Yumurtanın ortalama %74'ü sudur. Bu oran beyaz ve sarıda değişik olup, sarının %49,4'ü, beyazın ise %87,8' i sudur. Yumurta sarısı beyazına nisbetle daha yoğunlaştırılmış bir gıda olup, aynı zamanda içerisinde 1/3 oranında yağ ve benzeri maddeler taşır ve beyazdan daha fazla mineral maddeler ihtiva eder. Yumurta ihtiva ettiği gıda maddeleri bakımından süttten sonra gelen en iyi kaynak olarak bilinir (Koçak ve Sezen, 2000).

Ayrıca, yumurta özellikleri, üzerinde çalışılan materyalin genetik yapısını, besleme alışkanlıklarını, sağlıklı olup olmadığı, yumurta alınan sürünün yaşı, barınma ve barındırma özellikleri ve depolamanın sağlıklı yapıp yapılmadığı koşullar hakkında bizlere bilgiler verebilmektedir ve süresi gibi birçok etmen tarafından etkilenmektedir (Hurnik ve ark., 1997). Yumurtaların dış ve iç kalite özelliklerinin bu özelliklerin yanında yaşında önemli etkisini olduğu bilinmektedir (Roland, 1979). Özellikle yaşlanmanın artmasıyla yumurta kalitesinin düştüğü bilinmektedir (Şeker ve ark, 2005). Tavuklarda yaş ilerledikçe kabuk kalitesi düşmekte, yumurta ağırlığı, sarı ve ak ağırlıkları ise artmaktadır (Altan ve ark., 1998). Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi (1986) da Japon bildircinlerinde yaşın ilerlemesiyle yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığının artmaya başladığını, kabuk kalınlığının ise zamanın ilerlemesine bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir (Orhan ve ark., 2001). Yine yaşa bağlı olarak yumurtadaki sarı oranının arttığı, ak ve kabuk oranının ise azaldığı bildirilmiştir (Fletcher ve ark., 1983).

Bu çalışmada 840 bin 809 kişilik nüfusu ile Türkiye'nin en büyük ilçesi durumunda bulunan Ankara ili Keçiören ilçesinde kurulan semt pazarlarında satılan yumurtaların genel özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca piyasada satılan 4 farklı ticari yumurta örnekleri alınmış ve pazarlardan alınan yumurtalar ile karşılaştırılmıştır. Böylece belli bir standartta üretim yapmak zorunda olan ticari firmaların yumurtaları ile pazarlardaki yumurtaların benzerlikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla halk pazarlarında köy yumurtası olarak satılan yumurtaların özellikleri ticari olarak satılan yumurtaların özellikleri ile karşılaştırılmış ve durum değerlendirmesi yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Anakara ili Keçiören ilçe genelinde kurulan 31 adet semt pazarında satışı yapan satıcılardan alınan 5'er adet yumurta örnekleri ile marketlerde yoğun olarak bulunan 4 adet ticari markaya ait yumurtalar oluşturmuştur. Her pazarda satış yapan beş yumurta satıcısından beşer adet toplamda 775 adet yumurta rastgele satın alınmıştır. Çalışma yapılan alan Şekil O'da

gösterilmektedir. İncelenen özellikler şunlardır; Yumurta Eni, boy, ağırlık, hacim, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, sarı yüksekliği, sarı eni, ak eni, katı ak yüksekliği, ak uzunluğu ve sıvı ak yüksekliği ölçülmüştür. Ölçümler mikrometre ve dijital kumpas yardımı ile yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışma yapılan Keçiören İlçesinin Konumu

Eğer veriler aralıklı ya da orantılı ölçekli olarak elde edilmiş ise uzaklıklar Öklid, Karesel Öklid, Chebychef, Blok ya da Minkowski uzaklıkları biçiminde hesaplanır (Özdamar, 1999). Ancak uygulamada en çok kullanılan uzaklık ölçüsü Öklid uzaklık bağıntısı adıyla bilinmektedir. Bu uzaklık, iki boyutlu uzayda pisagor teoreminin bir uygulaması olarak düşünülmektedir. A ( $X_1, Y_1$ ) ve B ( $X_2, Y_2$ ) gibi farklı noktaların verilmesi durumunda, A ve B noktaları arasındaki Öklid uzaklığının oluşumu oluşan boyutlara göre değişiklik göstermektedir (Keziban ve Cebeci, 2012). P boyutlu Öklid uzayında n tane noktanın koordinatları verildiğinde her bir nokta çifti arasındaki Öklid uzaklığını hesaplamak kolaydır (Doğan, 2003). Tek boyutlu, iki boyutlu ve üç boyutlu olmak üzere uzaklıklar değerlendirilebilmektedir.

iki boyutlu bir düzlemde yer alan  $P = (p_x, p_y)$  ve  $Q = (q_x, q_y)$ , noktaları için Öklid uzaklığı şu şekilde hesaplanır:

$$\sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2}$$

Bu çalışmada iki boyutlu uzaklık kullanılmıştır. Buna göre grafikler hazırlanmış ve değerlendirmeler bunun üzerinden yapılmıştır.

Araştırmada toplanan yumurtaların ve yumurtaya ait özelliklerin ortalamaları kullanılarak GGE Biplot grafiği oluşturulmuştur. Oluşturulan GGE Biplot şeklinde; PC1 (1. ana bileşen) ve PC2 (2. ana bileşen), olarak değerlendirilmiştir. PC1 olarak ifade edilen ana bileşenin değeri yumurtaların her birinde incelenen özelliğin ortalaması olarak şeklin yatay düzleminde (X), PC2 olarak ifade edilen ise

incelenen parametrenin kararlılığını ifade etmekte olup şeklin dikey düzleminde (Y) yer alır. Burada asıl dikkat edilmesi gereken konu, PC2 değeridir. Bu değer ortalama değer olan sıfır değerine yaklaştıkça yumurta özelliklerinin pazara göre değişmediği ve kararlı bir yapı gösterdiğini belirtirken, bu değer sıfırdan uzaklaştıkça kararlılığın azaldığı ve özelliklerin pazardan pazara değişim gösterdiğini ifade etmektedir (Yan ve Hunt 2001; Yan, 2002). Bu tür çalışmalarda PC1 ve PC2 değerlerinin yüksek olması aradaki etkileşimin (interaksiyonun) yüksekliğini ifade ettiğinden tercih edilir. Çalışmada Analizler Kaydedilen veriler daha sonra MINITAB istatistik paket programında analiz edilerek değerlendirmeleri yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular görsel olarak düzenlenmiştir. Buna göre pazarlara göre bütün özelliklerde ciddi farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Ancak genel olarak bütün ticari çeşitlerin birbirine benzer oldukları görülmüştür. Yapılan çalışmaya göre özelliklere göre ortalama değerler şu şekildedir; en 45.61, boy 59.13, ağırlık 68.11 g, hacim 66.42 g/cm<sup>3</sup>, kabuk kalınlığı 0.39 mm, kabuk ağırlığı 6.35 g, sarı yüksekliği 18.51 mm, sarı eni 44.48 mm, ak eni 118.58 mm, katı ak yüksekliği 5.65 mm, ak uzunluğu 43.62 mm, sıvı ak yüksekliği 2.00 mm'dir. Bu özellikler şekiller üzerinde incelendiğinde farklılıklar daha açık bir şekilde görülmektedir.

Şekiller incelendiğinde incelenen özellik ne olursa olsun ticari çeşitlerin genel olarak aynı grup içerisinde yer aldıkları ve merkeze olan uzaklıklarının çok fazla olmadığı görülmektedir. Pazarlara göre değişen uzaklıklar ise incelenen özelliğe göre değişiklik göstermektedir. Bu ise beklenen bir durum olarak değerlendirilmelidir. Çünkü semt pazarlarına satılmak için getirilen ve köy yumurtası olarak tanımlanan yumurtaların ticari olan çeşitler ile genel olarak aynı grup içinde yer almamaları da üretim standartları ile ilgili bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Ticari işletmelerde üretim bir plan dâhilinde gerçekleştirilmektedir. Planın dışına çıkılması kesinlikle istenmemektedir. Bunun nedeni ise planın dışına çıkılması durumunda önceden belirlenen standardın dışına çıkılması ihtimalinin artmasıdır. Standart dışı üretim yapmak ise ürünlerdeki varyasyonu artıracağından istenmeyen bir özellik olarak karşımıza çıkar. Bunun için üretimin her aşamasında üretim düzeninin dışına çıkılmasına dikkat edildiğinden ticari çeşitlerde özellikler birbirlerinin benzer olarak çıkmaktadır.

Yumurta özellikleri bakımından uzaklık durumları Şekil 1 ve 2'de gösterilmektedir. Yumurta eni bakımından dağılımın hemen her yöne olduğu

görülmektedir. Buna göre yumurta özelliklerinin benzerlik göstermekten sürekli olarak uzaklaştıklarını ifade etmektedir. Ancak ticari çeşitlerin aynı yönde ve birbirlerine göre yakın uzaklıklara sahip oldukları görülmektedir. Buna göre yumurta eni bakımından ticari çeşitler birbirlerine benzer olarak tespit edilmişlerdir.

Yumurta boyu olarak bakıldığında, pazarların genel olarak merkez etrafında yığılma eğilimine sahip oldukları görülmektedir. Buna karşın P13, P28, P7, P20 ve P24 yumurtalarının ciddi bir şekilde gruptan uzaklaşma eğilimine sahip oldukları görülmektedir. Yumurta ağırlığı ve yumurta hacimlerinde dağılım yine çok yönlü olmuştur. Yumurtaların birbirlerine olan benzerliklerinin artmakta olduğu görülmektedir.

Yumurta ağırlığında P1, P7, P13, P19 ve P30 yumurtalarının gittikçe uzaklaştıkları görülürken, yumurta hacminde P1, P3, P13 ve P28 yumurtalarının ciddi anlamda diğerlerinden uzaklaşmışlardır. İncelenen bu 6 özelliğe de ticari yumurtalar birbirlerine yakın olarak konumlanmışlardır.

Kabuk ağırlığı bakımından genel olarak merkeze doğru bir yığılma gözlenirken, P16, P28, P13 ve P30'a ait yumurtaların ciddi olarak uzaklaşma eğilimi gösterdikleri görülmüştür. Sarı yüksekliğinde yumurtaların önrlübir kısmı benzer olarak görülürken, sadece P3, P1,P2 ve P23'e ait yumurtalar diğerinden ayrılmışlardır. Sarı yüksekliği bakımından görülen yüksek benzerlik yumurtaların sarı oluşumu bakımından yetiştirme şartlarına göre daha kararlı bir yapıya sahip olduklarını göstermesi bakımından önemlidir.

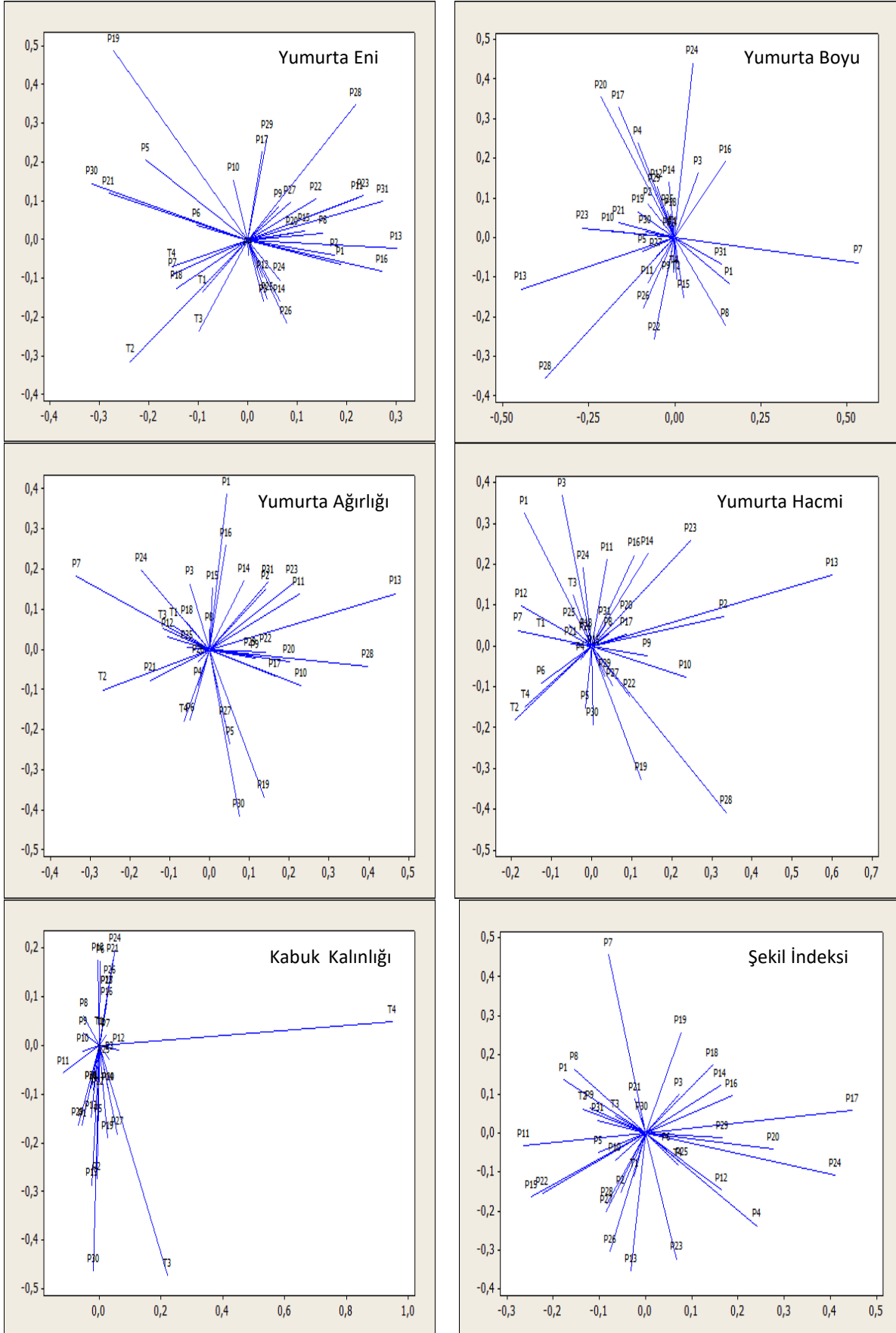
Sarı yüksekliği bakımından yapılacak çalışmalarda bu konunun dikkate alınması faydalı olacaktır. Sarı yükseliğinde görülen kararlı yapı sarı eninde maalesef görülmemiştir. Sarı eni bakımından yumurtalarda ciddi olarak varyasyon tespit edilmiştir. Özellikle P1, P23 ve P28'e ait yumurtalar ciddi olarak varyasyon oluştururken, T2 ve T3 ticari çeşitleri de sarı eni bakımından yüksek varyasyona katkıda bulunmuşlardır. T1 ve T2 ticari çeşitleri ise uzaklık bakımından ciddi bir varyasyon göstermemişlerdir. Buna göre sarı eni bakımından T2 ve T3 ticari yumurtaların üretim aşamalarında sarı enini etkileyebilecek bazı uygulamaların yapıldığını ifade etmek mümkündür. Pazarlardan alınan yumurtalarda görülen değişim beklenen bir durum

olarak kabul edilirken, ticari çeşitlerde görülen bu varyasyonun doğru değerlendirilmesi gereklidir.

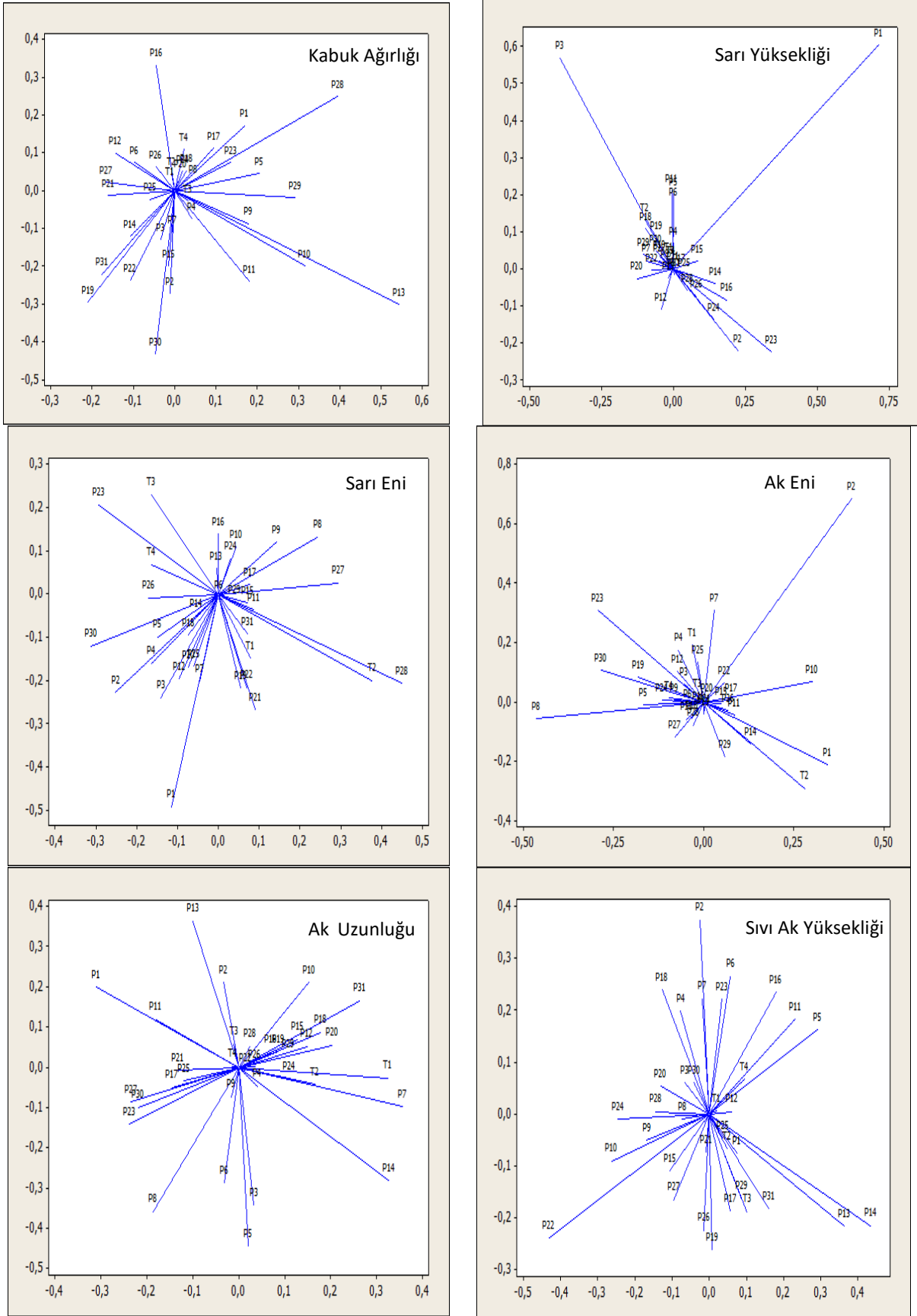
Ak eni bakımından bakımından ise genel olarak birbirlerinin benzer özelliklere sahip oldukları gözlenirken, P1, P2, P8 ve P23'e ait yumurtaların ak enlerinin diğerlerinden daha gemiş bir laanı kapladıkları görülmektedir. Ayrıca T2 ticari yumurtalarının da yine benzerlik miktarının diğer ticarilereden daha az olması bu yumurtalarının pazara gelmeden önce muhafaza şartları bakımından sorgulanması gerektiğini düşündürmektedir. Ak uzunluğunu incelenen yumurtaların önemli bir kısmında benzerliklerinin az olması yine en eninde olduğu gibi bir değerlendirme yapmaya bizleri yönlendirmektedir. Sıvı ak yüksekliği bakımından ise yine değişim fazla olmuştur. P2, P22, P13 ve P14'e ait yumurtalarda ise sıvı ak yüksekliğinin diğerlerin göre daha fazla olması dikkat çekicidir.

Yumurta özellikleri bakımından pazarlarda satılan yumurtaların belli bir üretim düzeninin olmadığı ve üretimin tamamen rastgele yapıldığı anlaşılmaktadır. Genel olarak bütün özelliklerde ciddi olarak değişikliklerin görülmesi görüşümüzü desteklemektedir. Aynı şekilde ticari olarak piyasada satılan çeşitlerin özellikleri incelendiğinde de iç ve dış özellikler bakımından birbirlerine yakın özelliklere sahip oldukları görülmektedir. Buradaki en önemli faktör ticari çeşitlerin kendi içlerinde oluşabilecek büyük varyasyonlara izin vermek istememelerinden kaynaklanmaktadır. Ticari yumurtalarda oluşabilecek büyük varyasyonlar üretimin sağlıklı bir şekilde yapılmadığının temel belirleyicisi olabileceğinden işletmeler buna dikkat etmektedirler. Çiftlikten alınan yumurtalarda genel olarak hayvanların aynı büyüme döneminde ve birbirleri ile aynı beslenme özelliklerine sahip olmaları ve aynı yaşta olmalarından dolayı birbirlerine yakın değerler çıkması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Yumurta iç ve dış kalite özelliklerine yaş, canlı ağırlık, yumurtlama dönemi çok önemli etki etmektedir. Ancak pazarlardan toplanan bu yumurtalarda bunlar göz önünde bulundurulma imkânı bulunmadığından değerlendirilememiştir. Satıcılara sorulduğunda buna cevabın verilememiş olması nedeniyle bilgi edinilememiştir. Ancak pazarlarda satılan yumurtaların genel özelliklerinin belirlenmesi açısından bilgiler vermesi bakımından ise sonuçların faydalı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 1. Yumurta eni, yumurta boyu, yumurta ağırlığı, yumurta hacmi, kabuk kalınlığı ve şekil indeksi özelliklerinin uzaklık durumları



Şekil 2. Kabuk ağırlığı, sarı yüksekliği, sarı eni, ak eni, ak uzunluğu ve sıvı ak yüksekliği özelliklerinin uzaklık durumları

### Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, belli bir standart içinde üretim yapmak zorunda olan ticari firmaların birbirlerine benzerliklerinin yüksek olması beklenen bir sonuçtur. Ancak pazarlara gelen yumurtaların bir kısmı büyük işletmelerden alınıyor olsa bile asıl alınma yerleri olan küçük işletmelerde yetiştiricilikten kaynaklanan farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. Pazarlarda satılan yumurtaların ticari yumurtalara benzer tarafları olsa da genel olarak benzerlikleri azdır. Bunun en önemli nedeninin standart bir yetiştiricilik programlarının olmayışından kaynaklanmış olabilir. Bu ise bütün özelliklerde varyasyonun artmasına neden olmuştur. Üreticilerin gelirlerinin artırılması açısından belli bir üretim programı uygulanarak kaliteli üretim yapmaları konusunda desteklenebilirler.

### Kaynaklar

Altan, Ö., Oğuz, İ. ve Akbaş, Y. 1998. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun ve yasin yumurta özelliklerine etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 22 : 467–473.

Armağan, G. ve Özdoğan, M. 2005. Ekolojik yumurta ve tavuk etinin tüketim eğilimleri ve tüketici özelliklerinin belirlenmesi. Hayvansal Üretim 46(2): 14-21, 2005.

Baysal, A. 2002. Beslenme Kültürümüz. 3. Baskı. T.C. Kültür Bakanlığı. Ankara.

Browne, A.W., P.J.C. Haris, A.H. Hofny-Collins, N. and Pasiecznik, R.R. Wallace. 2000. Organic production and ethical trade: Definition, practice and links. Food Policy. 25: 69-80.

Büyüknisan, O. 2008. Adana İli Kentsel Alanda Tavuk Eti Tüketim Yapısı. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Doğan, İ. 2003. Kuzularda büyümenin çok boyutlu ölçekleme yöntemi ile değerlendirilmesi. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med. 22 (2003), 1-2-3: 33-37.

Fletcher, D.L., Britton, W.M., Pesti, G.M., Rahn, A.P. and Savage, S.I. 1983. The relationship of layer flock age and egg weight on egg component yields and solid contents. Poultry Sci., 62: 1800-1805.

Hurnik, J.F., Summer, J.D., Reinhard, B.S. and Sweirczewks, A. 1997. Effects of age in the performance of laying hens during the first year of production. Poultry Sci., 1997; 56: 222-230.

İnci, H., Karakaya, E., Şengül, T. ve Söğüt, B. 2014a. Bingöl ilinde kanatlı eti tüketiminin yapısı.

Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(1): 17–24, 2014.

İnci, H., Çelik, S., Söğüt, B., Sengül, T. ve Karakaya, E. 2014b. Farklı Tüy rengine sahip Japon bıldırcınlarında yumurta iç ve dış kalite özelliklerine ait verilerin kruskal-wallis testi ile belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2(1): 112–118, 2015.

İnci, H., Sogüt, B., Sensül., T., Sengül., A.Y. and Taysi., M R. 2015. Comparison of fattening performance, carcass characteristics, and egg quality characteristics of Japanese Quails with different feather colors. R. Bras. Zootec., 44(11):390-396, 2015.

İşcan K.M. ve Akcan, A. 1995. Broylar parent yumurtalarında yumurta ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı ve bazı yumurta kısımları arasındaki ilişkiler. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 5, 49-52.

Huyghebaert, G. 2003. Replacement of antibiotics in poultry .Eastern Nutrition Conference, 8-9 May 2003. p.55-78.

Kaplan, O., Avcı, M. ve Yertürk, M. 2006. Sıcaklık stresi altındaki bıldırcın karma yemlerine sodyum bikarbonat katkısının canlı ağırlık yumurta verimi ve kalitesi ile bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.1 (1-2) 33-38.

Karadavut, U. ve Taşkın, A. 2014. Kırşehir ilinde kanatlı eti tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 11(1): 37-43.

Karakaya, E. ve İnci, H. 2014. Bingöl İli merkez ilçesi hane halkının kanatlı eti tüketim tercihleri. U.Ü. Ziraat fakültesi dergisi, 2014, cilt 28, 1, 53-64

Keziban, M. ve Cebeci, Z. 2012. Bazı bitki uçucu yağlarının in vitro gerçek sindirilebilirlik, bakteri ve protozoa sayısına etkileri bakımından hiyerarşik kümeleme yöntemleriyle sınıflandırılması. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 28 (3): 79-84.

Koçak, Ç. ve Sezen Ö., 2000. Bıldırcın, Sülün ve Keklik Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yardımcı Ders Kitabı.Sayfa:11.Marks, H. L., Kiney, T.B., 1964. Measures of egg shell quality. Poultry Sci., 43:269-271.

Lohr, L. 2003. Factors Affecting International Demand and Trade in Organic Food Products. Economic Research Service/USDA. P, 67-79. Erişim: [http://www.USDA/EconomicResearchService/Chan\\_ging\\_Structure\\_of\\_Global\\_Food\\_Consumption\\_and\\_Trade/WRS-01-1](http://www.USDA/EconomicResearchService/Chan_ging_Structure_of_Global_Food_Consumption_and_Trade/WRS-01-1).

Mc Daniel, G.R., Roland D.A. and Coleman, M.A. 1978. The effect of egg shell quality on

- hatchability embrionic mortality. Poultry Sci, 58, 10-13.
- Orhan, H., Erensayın, C. ve Aktan, S. 2001. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) farklı yaş gruplarında yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi. Hayvansal Üretim, 42 (1): 44-49.
- Özçelik, M. 2002. Japon bıldırcını yumurtalarındaki bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 49, 67-72.
- Özdamar, K. 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler). Kaan Kitabevi, Eskişehir
- Revington, B. 2002. Feeding poultry in the postantibiotic era. Multi-State Poultry Meeting. 14-16 May 2002. Multi-state feeding and Nutrition Publications.
- Ribarski, S., Ghasoub, G., Tchonka, M., Svetla, B., Marin, K. and Hristo, C. 1995. Influence of a probiotic and an acidifier on meat quality and chemical composition in broiler chickens. Proceedings of the ;XII European Symposium on the Quality of Poultry Meat. I. Poultry Meat Quality. 25-29 September 1995, p:103-108, Spain.
- Roland, D.A. 1979. Factors influencing shell quality of aging hens. Poultry Sci., 1979; 58: 774-777.
- Sundrum, A. 2001. Organic livestock farming. A critical review. Livestock Production Science. 67: 207-215.
- Şeker, İ., Kul S., Bayraktar, M. ve Yıldırım, Ö. 2005. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine yaşın etkisi. İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 31 (1): 129-138.
- Taşkın, A., Karadavut, U., Çayan, H., Genç, S. ve Coşkun, İ. 2015a. Determination of small variation effects of egg weight and shape index on fertility and hatching rates in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Journal of Selcuk University Natural and Applied Science 4(2): 73-83.
- Taşkın, A., Şahin, A., Camcı, Ö. ve Erener G. 2015b. Kanatlılarda anti-stres uygulamalarında yeni yaklaşımlar. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(7): 571-576
- Uluocak, A.N., Efe, E., Okan, F. ve Nacar, H. 1995. Bıldırcın yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile bunların yaşa göre değişimi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 19:181-185.
- Yan, W. and Hunt, L.A. 2001. Interpretation of genotype x environment interaction for winter wheat yield in Ontario. Crop Science 41: 19-25
- Yan, W. 2002. Singular value partitioning for biplot analysis of multi-environment trial data. Agronomy Journal 94: 990–996
- Yannakopoulos, A.L. and Tserveni-Gousi, A.S. 1986. Quality characteristics of quail eggs. Bri. Poultry. Sci., 27: 171-176.
- Koçak, E. 2006. Süne Mücadelesinde zamanlamanın önemi, *Türktarım*, No:168, 42–45. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 674-678.
- Koçak, E., Kan, M. ve Babaroğlu, N. 2008. Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Kışlamış ergin dönemine bazı insektisitlerin etki sürelerinin belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, s. 916-920.
- Mutlu, Ç., Canhilal, C., Karaca,V., Duman, M., Gözüaçık, C. and Kan, M. 2014. Economic threshold revision of the sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) on wheat in Southeastern Anatolia Region. *Türkiye Entomoloji Bülteni*.2014, 4(3): 157-169.
- Özkan, M. ve Babaroğlu, N. 2015. *Süne*. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları. ISBN: 978-605-9175-00-5. Ankara, 208 s.
- Sencer, M. (1989). Toplum Bilimlerinde Yöntem. Say Yay., İstanbul 1984.
- TÜİK, 2014. Türkiye Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 08.04.2015)
- TÜİK, 2015. Türkiye Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 04.02.2016)

## İkinci Ürün Ayçiçeği ve İkinci Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Uygulanabilecek Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Brüt Kar Analizi

<sup>1</sup>Başak AYDIN\* <sup>2</sup>Mehmet Fırat BARAN <sup>1</sup>İlker KURŞUN <sup>1</sup>İhsan Engin KAYHAN <sup>3</sup>Yılmaz BAYHAN  
<sup>3</sup>Mehmet Recai DURGUT

<sup>1</sup>Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli  
<sup>2</sup>Adıyaman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Adıyaman  
<sup>3</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ

\*Sorumlu yazar: basakaydin\_1974@yahoo.com

Geliş Tarihi: 28.05.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 22.08.2016

Kabul Tarihi: 28.09.2016

### Özet

2009 ve 2015 yıllarını kapsayan bu çalışmada, Trakya Bölgesi Kırklareli ilinde ikinci ürün silajlık mısır ve ikinci ürün ayçiçeği üretiminde farklı toprak işleme ve ekim yöntemleri, verim ve ekonomik yönden karşılaştırılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme planına göre üç tekerrürlü çakılı olarak yürütülmüştür. Araştırmada ön bitki olarak ayçiçeğinden önce arpa, silajlık mısırdan önce fiğ ekilmiştir. İkinci ürün ayçiçeği ve ikinci ürün silajlık mısır tarımında uygulanan toprak işleme yöntemleri aşağıda verilmiştir. T<sub>1</sub>: Sap Parçalayıcı + Ağır Yaylı Kültivatör + Ekim Makinesi, T<sub>2</sub>: Sap Parçalayıcı + Rototiller + Ekim Makinesi, T<sub>3</sub>: Sap Parçalayıcı + Çizel + Gobledisk + Ekim Makinesi, T<sub>4</sub>: Pulluk + Gobledisk + Ekim Makinesi (Geleneksel toprak işleme – ekim). Silajlık mısır denemesinde T<sub>1</sub> yönteminin ortalama verimi 60.06 t/ha, T<sub>2</sub> yönteminin 60.10 t/ha, T<sub>3</sub> yönteminin 64.69 t/ha, T<sub>4</sub> yönteminin 66.36 t/ha olarak belirlenmiştir. Ayçiçeği denemesinde T<sub>1</sub> yönteminin ortalama verimi 2.28 t/ha, T<sub>2</sub> yönteminin 2.31 t/ha, T<sub>3</sub> yönteminin 2.33 t/ha, T<sub>4</sub> yönteminin 2.55 t/ha olarak belirlenmiştir. Brüt kar analiz sonuçlarına göre ise, ikinci ürün silajlık mısır üretiminde T<sub>4</sub> yöntemi 5688.67 TL/ha ile, ikinci ürün ayçiçeği üretiminde T<sub>4</sub> yöntemi 2060.17 TL/ha ile en yüksek brüt karı veren yöntem olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** İkinci ürün, silajlık mısır, ayçiçeği, toprak işleme, brüt kar

## Gross Profit Analysis of Different Soil Tillage Methods in Second Crop Sunflower and Maize for Silage

### Abstract

In this study including the years of 2009 and 2015, different soil tillage and sowing methods in second crop maize for silage and sunflower farming have been compared in terms of yield and economically in Kırklareli province in Thrace region. The trials have been carried out according to randomized blocks trial design with three repetitions. In the research, barley has been planted before sunflower and vetch has been planted before maize for silage as pre plants. Soil tillage systems applied in second crop sunflower and maize for silage are as follows: T<sub>1</sub>: Stalk shredder + Heavy tine spring cultivator + Pneumatic precision drill, T<sub>2</sub>: Stalk shredder + Rotary tiller + Pneumatic precision drill, T<sub>3</sub>: Stalk shredder + Chisel + Heavy duty disk harrow + Pneumatic precision drill, T<sub>4</sub>: Plough + Heavy duty disk harrow + Pneumatic precision drill (Traditional soil tillage-sowing). In maize for silage trial, the average yields of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 60.06 t ha<sup>-1</sup>, 60.10 t ha<sup>-1</sup>, 64.69 t ha<sup>-1</sup> and 66.36 t ha<sup>-1</sup> respectively. In sunflower trial, the average yields of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 2.28 t ha<sup>-1</sup>, 2.31 t ha<sup>-1</sup>, 2.33 t ha<sup>-1</sup> and 2.55 t ha<sup>-1</sup> respectively. According to gross profit analysis results, T<sub>4</sub> method has the highest profit with 5688.67 TL ha<sup>-1</sup> in second crop maize for silage and T<sub>4</sub> method has the highest profit with 2060.17 TL ha<sup>-1</sup> in second crop sunflower farming.

**Key words:** Second crop, maize for silage, sunflower, soil tillage, gross profit



## Giriş

Dünya nüfusunun sürekli ve hızlı artış göstermesi, tarımsal ürünlere olan ihtiyacın giderek artmasına neden olmuştur. Mevcut tarım alanlarını arttırma olanağı olmadığından dolayı artan gıda açığının karşılanması için birim alandan en yüksek verimin alınacağı modern tarım tekniklerinin ve yöntemlerinin kullanımı zorunlu hale gelmiştir.

Ülkemizde üretimde kullanılan tarım teknolojilerinin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek için gerekli olan tarımsal mekanizasyon uygulamalarında; uygun alet ve makine kombinasyonlarıyla yapılacak tohum yatağı hazırlama ve ekim işlemlerinin önemi büyüktür (Yalçın ve Sungur, 1991). Tarımsal faaliyetlerin amacı ürün yetiştirmektir. Bu nedenle ürün yetiştirilirken o ürünün yetiştirebildiği koşullar oluşturulmaya çalışılır. Toprak işlenerek mekaniksel olarak toprağın üst bölümü karıştırılır. Bu karıştırma etkinliğinden dolayı toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri etkilenir. Bu etki toprakta yaşayan canlılara olduğu kadar toprakta süregelen biyokimyasal döngülere de etki etmektedir.

Ülkemizde pullukla işlenen alanların büyüklüğü, traktör parkı ve uygulanan toprak işleme yöntemleri göz önüne alındığında, enerji tasarrufu sağlayacak yöntemlerin uygulamaya sokulmasının ülke ekonomisine önemli katkılarda bulunacağı açıkça görülmektedir. Bu ise tüm tarımsal faaliyetler içerisinde enerji ihtiyacı yüksek olan toprak işleme ve ekim işlemi için en ekonomik ve etkili yöntemleri seçmekle mümkündür (Kayışoğlu ve ark., 2001).

Tarla trafiğini azaltmak, üretim maliyetini en alt düzeye indirmek, erozyonu kontrol etmek gibi değişik amaçlarla, geleneksel toprak işleme yöntemi son yıllarda yerini daha farklı toprak işleme yöntemlerine bırakmaktadır (Özsert ve Kara, 1987). Toprak işleme yöntemleri, tarımı yapılan bitki türünün isteklerine, yörenin iklim koşullarına, toprak yapısına, toprak özelliklerine ve amenajmana bağlı olarak büyük değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle belli bir bölge ya da iklim koşulu için çok iyi sonuçlar verebilen bir yöntem, diğer iklim koşulları ve bitki türleri için son derece yararlı hatta sakıncalı olabilmektedir (Hajabbasi ve Hemmat, 2000; Okursoy, 2002).

Toprak işleme ile ürün veriminin arttırılması veya eşdeğer ürünün daha az maliyetle elde edilmesi düşüncesi azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemez tarım konularını ön plana çıkarmıştır. Alternatif toprak işleme yöntemleri ve alınacak diğer önlemler sonucunda toprak işleme maliyetinin %30-50 oranında azaltılabileceği ifade

edilmektedir (Gözübüyük ve ark., 2009; Zeren, 1991; Quick ve ark., 1984).

Bu çalışmada; Kırklareli yöresinde ikinci ürün silajlık mısır ve ikinci ürün ayçiçeği üretiminde farklı toprak işleme ve ekim yöntemleri, verim ve brüt kar analizi yönünden karşılaştırılması ve yörede tarla tarımı yapan üreticinin gelirini arttırmaya yönelik öneriler geliştirmek amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırma Kırklareli ilinde Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü merkez araştırma istasyonunda yürütülmüştür.

Denemede motor gücü 60 kW olan MF-365 traktörü güç kaynağı olarak kullanılmıştır. Denemede kullanılan tarım alet ve makinelerin teknik özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

### Metot

Denemeler tesadüf blokları deneme planına göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Altı yıl boyunca çakılı olarak yürütülen denemelerde parsel ölçüleri; 6m x 40m = 240 m<sup>2</sup> (Parsel araları 2 m, blok araları 3m ) olarak dikkate alınmıştır.

### Deneme deseni

A	B	C	D										
				C	B	A	D			D	A	C	B
I. Blok				II. Blok				III. Blok					

İkinci ürün ayçiçeği ve ikinci ürün silajlık mısır tarımında uygulanan toprak işleme yöntemleri aşağıda verilmiştir.

T<sub>1</sub>: Sap Parçalayıcı + Ağır Yaylı Kültivatör + Ekim Makinesi

T<sub>2</sub>: Sap Parçalayıcı + Rototiller +Ekim Makinesi

T<sub>3</sub>: Sap Parçalayıcı + Çizel + Gobledisk + Ekim Makinesi

T<sub>4</sub>: Pulluk + Gobledisk + Ekim Makinesi

Bakım ve hasat işlemleri tüm parsellerde aynı yöntem uygulanarak yapılmıştır. Araştırmada uygulanan ekim nöbeti yanda verilmiştir.

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1. yıl: Fiğ + Mısır | 2. yıl: Arpa + Ayçiçeği |
| 3. yıl: Fiğ + Mısır | 4. yıl: Arpa + Ayçiçeği |
| 5. yıl: Fiğ + Mısır | 6. yıl: Arpa + Ayçiçeği |

**Çizelge 1.** Kullanılan tarım alet ve makinelerin teknik özellikleri

Alet veya makine	Gövde disk, bıçak ayak sayısı	Teorik iş gen.(cm)	Teorik iş derinliği (cm)	Makine ağırlığı (kg)
Kulaklı pulluk	3	90	30-35	325
Ağır yaylı kültivatör	13	250	18-22	475
Rototiller	32	220	8-12	1040
Çizel	7	185	15-30	350
Gobledisk	26	275	15-20	750
Pnömatik Mibzer	4	210	5-8	725
Sap parçalayıcı	Çekiç kesicili 85 mm 32	210	-	420

Araştırmada ikinci ürün silajlık mısır ekimi öncesi, fiğ ekimi yapılmış olup, 10 kg/da fiğ tohumu ile 4 kg/da arpa tohumu karıştırılarak uygulanmıştır. Fiğ tohumu olarak Altınova (Çepelli) çeşidi kullanılmıştır. Silajlık mısır tarımında hibrit çeşidi ekim normu 8000 adet/da, sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafe 18 cm olacak şekilde ekilmiştir (Kırtok, 1998). Ekimle beraber, 15 kg/da üre gübresi uygulanmıştır. 3-4 yapraklı dönemde 25 kg/da A.N. (%33) uygulaması yapılmıştır. Dar ve geniş yapraklıklar için yabancı ot ilacı 100 g/da olarak uygulanmıştır.

Silajlık mısır bitkisinin hasadı hamur veya sert hamur döneminde morfolojik gözlemler alınarak yapılmıştır. Kuru madde miktarı %27-32 arasında iken yani koçandaki tanelerin üst kısımlarının içe doğru çökmeye başladığı dönemde (kuru madde yaklaşık %30 civarında) hasat yapılmıştır (Okan, 2015).

Araştırmada ikinci ürün ayçiçeği ekimi öncesi, 4 sıralı Sladoran arpa çeşidi 17 kg/da olacak şekilde ekimi yapılmıştır. Ayçiçeği tarımında Pioneer P64LL05 çeşidi ekim normu 400 gr/da, sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe 25 cm tohum olacak şekilde ekilmiştir. Ekimle beraber, 15 kg/da üre gübresi, ekim sonrası ise 25 kg/da A.N. (%33) gübre uygulaması yapılmıştır. Dar ve geniş yapraklılar için yabancı ot ilacı 125 lt/da olarak kullanılmıştır. Ayçiçeği hasadı çiçeklenmeden yaklaşık 60 gün sonra bitki tablasındaki nemin yaklaşık olarak %9'lara düştüğü dönemde yapılmıştır (Süzer, 2002).

Uygulanan sulama miktarları; 1.sulama miktarı elverişli nem kapasitesinin %70'lik kısmı tüketildiğinde, 2. ve 3. sulama ise elverişli nem kapasitesinin %50'si tüketildiğinde ürüne otomatik tamburlu sulama makinesi ile verilmiştir.

Çalışmada kullanılan alet ve makinelere ait yakıt tüketimleri aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır (TOPRAKSU Ana Projesi).

Yakıt tüketim değerleri = depo tamamlama yöntemi

Toplam yakıt gideri (TL/h) = saatlik yakıt gideri (L/h) x birim yakıt fiyatı (TL/L)

Madeni yağ fiyatı = (% 4.5 x yakıt tüketim miktarı) x madeni yağ birim fiyatı (TL)

Brüt kar analizi, işletmede mevcut kıt üretim vasıtalarının kullanımı bakımından, üretim faaliyetlerinin rekabet güçlerinin belirlenmesinde önemli bir başarı ölçüsüdür. Diğer bir deyişle, işletme organizasyonunun başarısını gösteren önemli bir kriterdir. Bu sebeple, farklı toprak işleme ve ekim yöntemleriyle yapılan ikinci ürün ayçiçeği ve mısır üretiminde, yöntem mukayeseleri üretim girdi maliyetleri ve brüt kâr analizine göre (Aras, 1988) hesaplanmıştır. Brüt kar, gayri safi üretim değerinden değişen masrafların çıkarılması ile elde edilir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Ön bitkilerle ilgili bulgular

Çalışmada 2008-2009, 2010-2011 ve 2012-2013 üretim sezonunda ön bitki olarak fiğ ekilmiş olup; mayıs aylarında yapılan hasatta yaş ağırlık ortalaması sırasıyla 13.39 t/ha, 14.93 t/ha ve 18.15 t/ha kuru ağırlık ortalaması ise 2.36 t/ha, 2.26 t/ha ve 2.83 t/ha olarak saptanmıştır. 2009-2010, 2011-2012 ve 2013-2014 üretim sezonunda ön bitki olarak arpa ekilmiş olup; haziran aylarında yapılan hasatta; ortalama dane verimi sırasıyla 4.94 t/ha, 4.12 t/ha ve 4.91 t/ha olarak saptanmıştır.

#### Yakıt tüketimi ve verim değerleri

İkinci ürün silajlık mısır ve ayçiçeği denemelerinde kullanılan toprak işleme ve ekim makinelerinin yakıt tüketimi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Silajlık mısır ve ayçiçeği denemelerinde en yüksek yakıt tüketimi T<sub>4</sub> yöntemine ait olup, bunu sırasıyla T<sub>3</sub>, T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> yöntemleri takip etmiştir.

Silajlık mısır ve ayçiçeği denemelerinde yöntemlere göre elde edilen verim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

İkinci ürün silajlık mısır üretiminde en yüksek verim T<sub>4</sub> yönteminden (66.36 t/ha), ikinci ürün ayçiçeği üretiminde en yüksek verim T<sub>4</sub> yönteminden (2.55 t/ha) elde edilmiştir.

**Çizelge 2.** Denemelerde kullanılan toprak işleme aletlerinin ortalama yakıt tüketimi değerleri

Yöntemler	Ekipmanlar	Silajlık mısır yakıt tüketimi (lt/ha)	Silajlık mısır yakıt tüketimi toplamı (lt/ha)	Ayçiçeği yakıt tüketimi (lt/ha)	Ayçiçeği yakıt tüketimi toplamı (lt/ha)
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı	3.69		3.65	
	A. yaylı kült.	18.50	28.12	19.97	28.59
	Ekim makinesi	5.93		4.98	
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı	3.69		3.65	
	Rotatiller	16.63	26.26	18.33	26.96
	Ekim makinesi	5.93		4.98	
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı	3.69		3.65	
	Çizel	16.00	36.67	14.13	34.86
	Gobledisk	11.05		12.10	
	Ekim makinesi	5.93		4.98	
T <sub>4</sub>	Pulluk	32.10		25.03	
	Gobledisk	11.05	49.08	12.10	42.11
	Ekim makinesi	5.93		4.98	

**Çizelge 3.** Ürünlerin sistemlere göre verim değerleri

Yöntemler	Yıllar	Verim (silajlık mısır) (t/ha)	Verim (ayçiçeği) (t/ha)
T <sub>1</sub>	1. yıl	60.43	1.78
	2. yıl	61.41	2.47
	3. yıl	58.36	2.60
	Ortalama	60.06	2.28
T <sub>2</sub>	1. yıl	59.04	2.07
	2. yıl	60.22	2.35
	3. yıl	61.04	2.50
	Ortalama	60.10	2.31
T <sub>3</sub>	1. yıl	63.17	1.72
	2. yıl	65.51	2.58
	3. yıl	65.39	2.68
	Ortalama	64.69	2.33
T <sub>4</sub>	1. yıl	65.00	2.10
	2. yıl	66.58	2.74
	3. yıl	67.49	2.82
	Ortalama	66.36	2.55

**Brüt kar analizi**

İkinci ürün silajlık mısır denemesinde kullanılan alet ve makinelerin; yakıt ve insan iş gücü değerleri yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucu belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Yakıt ve işgücü kullanımı yönünden en iyi sonuç T<sub>2</sub> yönteminde (Sap parçalayıcı+ Rotatiller+ Ekim Makinesi), en yüksek yakıt ve işgücü kullanımı da T<sub>4</sub> yönteminde (Pulluk+ Gobledisk+ Ekim Makinesi) gerçekleşmiştir. Yöntemlerin yakıt ve işgücü maliyetleri incelendiğinde en yüksek yakıt ve işgücü maliyeti 375.22 TL/ha ile T<sub>4</sub> yönteminden, en düşük yakıt ve işgücü maliyeti ise 246.36 TL/ha ile T<sub>2</sub>

yönteminden elde edilmiştir. Bunu 261.25 TL/ha ile T<sub>1</sub> yöntemi ve 316.48 TL/ha ile T<sub>3</sub> yöntemi takip etmiştir.

İkinci ürün silajlık mısırdaki toprak işleme yöntemlerine göre üretim değeri ve değişen masraflar hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir.

T<sub>1</sub> yönteminin üretim değeri 8408.4 TL/ha ile en düşük seviyede kalırken, T<sub>4</sub> yöntemi 9290.4 TL/ha ile en yüksek üretim değerine sahip yöntem olmuştur. En yüksek değişen masraf toplamının 3601.73 TL/ha ile T<sub>4</sub> yönteminde, en düşük değişen masraf toplamının ise 3466.43 TL/ha ile T<sub>2</sub> yönteminde olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.** İkinci ürün silajlık mısır üretiminde yöntemlerin yakıt tüketimi ve işgücüne ait girdi maliyetleri

Yöntemler	Kullanılan alet ve makineler	Yakıt tüketimi (l/ha)	Yakıt tüketim maliyeti (TL/ha)	Yakıt tüketim maliyeti toplamı (TL/ha) (1)	Yağ tüketim maliyeti (2)	İnsan gücü (h/ha)	İnsan gücü (TL/ha) (3)	Toprak işleme ve ekim maliyeti (1+2+3) (TL/ha)
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı	3.69	16.61	126.54	22.21	18.0	112.5	261.25
	Ağır yaylı kültivatör	18.50	83.25					
	Ekim makinesi	5.93	26.69					
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı	3.69	16.61	118.13	20.73	17.2	107.5	246.36
	Rototiller	16.63	74.84					
	Ekim makinesi	5.93	26.69					
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı	3.69	16.61	165.02	28.96	19.6	122.5	316.48
	Çizel	16.00	72.00					
	Gobledisk	11.05	49.73					
T <sub>4</sub>	Ekim makinesi	5.93	26.69	220.86	38.76	18.5	115.6	375.22
	Pulluk	32.10	144.45					
	Gobledisk	11.05	49.73					

2015 yılı motorin fiyatı: 4.5 TL/L. 2015 yılı madeni yağ fiyatı: 3.9 TL/L 2015 yılı işçi ücreti: 6.25 TL/h

**Çizelge 5.** İkinci ürün silajlık mısır üretiminde üretim değeri ve değişen masraflar

Yöntemler	Kullanılan tarım alet ve makineler	Ort. verim (ton/ha)	Ürün satış fiyatı (TL/ton)	İşlemlere göre maliyet unsurları							Toplam değişen msrf. (TL/ha) (B)
				GSÜD (TL/ha) (A)	Top. işl. ve ekim (TL/ha)	Traktör çapası (TL/ha)	Sulama, ilaç, bakım (TL/ha)	Tohum, gübre (TL/ha)	Hasat, taşıma (TL/ha)	Dön. ser. faizi	
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı Ağır yaylı kültivatör Ekim makinesi	60.06	140	8408.4	261.25	70	400	785	1800	165.81	3482.06
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı Rototiller Ekim makinesi	60.10	140	8414.0	246.36	70	400	785	1800	165.07	3466.43
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı Çizel Gobledisk Ekim makinesi	64.69	140	9056.6	316.48	70	400	785	1800	168.58	3540.06
T <sub>4</sub>	Pulluk Gobledisk Ekim makinesi	66.36	140	9290.4	375.22	70	400	785	1800	171.51	3601.73

Ürün satış fiyatı: 140 TL/ton

İkinci ürün silajlık mısırdaki toprak işleme yöntemlerine göre brüt kar değeri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

Buna göre T<sub>1</sub> yöntemi brüt kar hesaplamasında 4926.34 TL/ha ile en düşük seviyede kalırken, T<sub>4</sub> yöntemi ise en yüksek girdiye rağmen 5688.67 TL/ha ile en yüksek karı veren yöntem olmuştur.

İkinci ürün ayçiçeği denemesinde kullanılan alet ve makinelerin; yakıt, insan iş gücü değerleri

yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucu elde edilmiş ve sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir.

En yüksek yakıt ve işgücü maliyeti 338.36 TL/ha ile T<sub>4</sub> yönteminden, en düşük yakıt ve işgücü maliyeti ise 250.11 TL/ha ile T<sub>2</sub> yönteminden elde edilmiştir. Bunu 263.79 TL/ha ile T<sub>1</sub> yöntemi, 306.75 TL/ha ile T<sub>3</sub> yöntemi takip etmiştir.

**Çizelge 6.** İkinci ürün silajlık mısır üretiminde brüt kar analizi

Yöntemler	Kullanılan tarım alet ve makineler	GSÜD (TL/ha) (A)	Toplam değişen masraflar (TL/ha) (B)	Brüt Kar (TL/ha) C=A-B
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı Ağır yaylı kültivatör Ekim makinesi	8408.4	3482.06	4926.34
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı Rototiller Ekim makinesi	8414.0	3466.43	4947.57
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı Çizel Gobledisk Ekim makinesi	9056.6	3540.06	5516.54
T <sub>4</sub>	Pulluk Gobledisk Ekim makinesi	9290.4	3601.73	5688.67

**Çizelge 7.** İkinci ürün ayçiçeği üretiminde yöntemlerin yakıt tüketimi ve işgücüne ait girdi maliyetleri

Yöntemler	Kullanılan alet ve makineler	Yakıt tüketimi (l/ha)	Yakıt tüketim maliyeti (TL/ha)	Yakıt tüketim maliyeti toplamı (TL/ha) (1)	Yağ tüketimi maliyeti (2)	İnsan gücü (h/ha)	İnsan gücü maliyeti (TL/ha) (3)	Toprak işleme ve ekim maliyeti (1+2+3) (TL/ha)
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı Ağır yaylı kültivatör Ekim makinesi	3.65 19.97 4.98	16.43 89.87 22.41	128.70	22.59	18.0	112.5	263.79
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı Rototiller Ekim makinesi	3.65 18.33 4.98	16.43 82.49 22.41	121.32	21.29	17.2	107.5	250.11
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı Çizel Gobledisk Ekim makinesi	3.65 14.13 12.1 4.98	16.43 63.59 54.45 22.41	156.87	27.38	19.6	122.5	306.75
T <sub>4</sub>	Pulluk Gobledisk Ekim makinesi	25.03 12.1 4.98	112.64 54.45 22.41	189.50	33.26	18.5	115.6	338.36

2015 yılı motorin fiyatı: 4.5 TL/L. 2015 yılı madeni yağ fiyatı: 3.9 TL/L 2015 yılı işçi ücreti: 6.25 TL/h

İkinci ürün ayçiçeğinde toprak işleme yöntemlerine göre üretim değeri ve değişen masraflar hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

T<sub>1</sub> yönteminin üretim değeri 3306 TL/ha ile en düşük seviyede kalırken, T<sub>4</sub> yöntemi 3697.5 TL/ha ile en yüksek üretim değerine sahip yöntem olmuştur. En yüksek değişen masraf toplamının 1637.33 TL/ha ile T<sub>4</sub> yönteminde, en düşük değişen

masraf toplamının ise 1544.67 TL/ha ile T<sub>2</sub> yönteminde olduğu belirlenmiştir.

İkinci ürün ayçiçeğinde toprak işleme yöntemlerine göre brüt kar değeri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 9'da verilmiştir.

Buna göre T<sub>1</sub> yöntemi brüt kar hesaplamasında 1746.97 TL/ha ile en düşük seviyede kalırken, T<sub>4</sub> yöntemi ise en yüksek girdiye rağmen 2060.17 TL/ha ile en yüksek karı veren yöntem olmuştur.

**Çizelge 8.** İkinci ürün ayçiçeği üretiminde üretim değeri ve değişen masraflar

Yöntemler	Kullanılan tarım alet ve makineler	Ort. verim (ton/ha)	Ürün satış fiyatı (TL/ton)	GSÜD (TL/ha) (A)	Top. işl. ve ekim (TL/ha)	İşlemlere göre maliyet unsurları					Toplam değişen masraflar (TL/ha) (B)
						Traktör çapası (TL/ha)	Sulama, ilaç, bakım (TL/ha)	Tohum, gübre (TL/ha)	Hasat, taşıma (TL/ha)	Döner ser. faizi	
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı Ağır yaylı kültivatör Ekim makinesi	2.28	1450	3306.0	263.79	70	441	445	265	74.24	1559.03
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı Rototiller Ekim makinesi	2.31	1450	3349.5	250.11	70	441	445	265	73.56	1544.67
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı Çizel Gobledisk Ekim makinesi	2.33	1450	3378.5	306.75	70	441	445	265	76.39	1604.14
T <sub>4</sub>	Pulluk Gobledisk Ekim makinesi	2.55	1450	3697.5	338.36	70	441	445	265	77.97	1637.33

Ürün satış fiyatı: 1450 TL/ton

**Çizelge 9.** İkinci ürün ayçiçeği üretiminde brüt kar analizi

Yöntemler	Kullanılan tarım alet ve makineler	GSÜD (TL/ha) (A)	Toplam değişen masraflar (TL/ha) (B)	Brüt Kar (TL/ha) C=A-B
T <sub>1</sub>	Sap parçalayıcı Ağır yaylı kültivatör Ekim makinesi	3306.0	1559.03	1746.97
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı Rototiller Ekim makinesi	3349.5	1544.67	1804.83
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı Çizel Gobledisk Ekim makinesi	3378.5	1604.14	1774.36
T <sub>4</sub>	Pulluk Gobledisk Ekim makinesi	3697.5	1637.33	2060.17

### Sonuç ve Öneriler

Brüt kâr, işletmede mevcut kıt üretim vasıtalarının kullanımı bakımından, üretim faaliyetlerinin rekabet güçlerinin belirlenmesinde önemli bir başarı ölçüsüdür. Diğer bir deyişle, işletme organizasyonunun başarısını gösteren önemli bir kriterdir. Bu sebeple, farklı toprak işleme yöntemleriyle yapılan üretimde, yöntem mukayeseleri brüt kâr hesaplanarak yapılmıştır.

Yöntemlerin mukayesesinde en önemli kriter olan brüt kâr analizinde hareket noktası, üretim dalları itibarıyla değişen masrafların dikkate alınması görüşüne dayanır. Brüt kâr, bir üretim dalının veya sisteminin brüt üretim değeri ile değişen giderler farkını ifade eder.

Bu çalışmada amaç farklı ekim yöntemlerinden brüt karı en yüksek olanı

belirlemektir. İkinci ürün silajlık mısır üretiminde, T<sub>1</sub> yönteminde değişen masraflar T<sub>4</sub> yöntemine göre %3.44 oranında, T<sub>2</sub> yönteminde T<sub>4</sub> yöntemine göre %3.90 oranında, T<sub>3</sub> yönteminde T<sub>4</sub> yöntemine göre %1.74 oranında daha düşüktür. Değişen masraflar en yüksek T<sub>4</sub> yönteminde olmasına rağmen, en yüksek brüt kar yine T<sub>4</sub> yönteminde elde edilmiştir. T<sub>3</sub> yönteminde brüt kar değeri T<sub>4</sub> yönteminden %3.12 oranında, T<sub>2</sub> yönteminde brüt kar değeri T<sub>4</sub> yönteminden %14.98 oranında, T<sub>1</sub> yönteminde brüt kar değeri T<sub>4</sub> yönteminden %15.44 oranında daha düşüktür.

İkinci ürün ayçiçeği üretiminde, T<sub>1</sub> yönteminde değişen masraflar T<sub>4</sub> yöntemine göre %5.02 oranında, T<sub>2</sub> yönteminde T<sub>4</sub> yöntemine göre %6 oranında, T<sub>3</sub> yönteminde T<sub>4</sub> yöntemine göre %2.07 oranında daha düşüktür. Değişen masraflar

en yüksek T<sub>4</sub> yönteminde olmasına rağmen, en yüksek brüt kar yine T<sub>4</sub> yönteminde elde edilmiştir. T<sub>3</sub> yönteminde brüt kar değeri T<sub>4</sub> yönteminden %16.11 oranında, T<sub>2</sub> yönteminde brüt kar değeri T<sub>4</sub> yönteminden %14.15 oranında, T<sub>1</sub> yönteminde brüt kar değeri T<sub>4</sub> yönteminden %17.93 oranında daha düşüktür.

Yalçın ve ark. (1997), buğday tarımında kullanılabilir tohum yatağı hazırlama yöntemlerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında; yakıt tüketiminin direk ekim yönteminde en düşük, geleneksel toprak işleme yönteminde en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Sijtsma ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada; tarla ölçeğinde minimum toprak işleme yöntemi kullanarak, toprak işleme yöntemlerinin maliyetlerini karşılaştırmışlar ve en yüksek yakıt tüketimini geleneksel toprak işleme yönteminde (kulaklı pulluk) bulduklarını belirtmişlerdir. Karaağaç ve Barut (2007), Çukurova Bölgesinde ikinci ürün silajlık mısır üretiminde farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerini teknik ve ekonomik yönden karşılaştırmışlardır. En iyi sonuç, azaltılmış toprak işleme yönteminden elde edilmiştir. Çıkman ve ark. (2009) tarafından Şanlıurfa yöresinde mısır üretiminde farklı toprak işleme ve ekim yöntemleri teknik ve ekonomik yönden incelenmiş, hem verim hem de brüt kar yönünden kültivatörle yapılan şeritsel ekim en iyi sonucu vermiştir. Sağlam ve ark. (2009), Tekirdağ yöresinde buğday, ayçiçeği ve kanola üretiminde uygulanan geleneksel toprak işleme (kulaklı pulluk, diskli tırmık), azaltılmış toprak işleme (diskli tırmık) ve yoğun toprak işleme (ağır kültivatör, rototiller, tırmık kombinasyonu) yöntemlerinin ekonomik bakımdan uygunluğunu araştırdıkları çalışmada; en yüksek yakıt tüketiminin geleneksel toprak işleme, en düşük yakıt tüketiminin ise azaltılmış toprak işleme yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Bayram (2010) tarafından, Tokat yöresinde kışlık buğday sonrası ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde farklı toprak işleme ve ekim yöntemleri karşılaştırılmış olup, yöntemlerin ekonomik analizinde en iyi sonuç "toprak frezesi + pnömatik ekim makinesi" yönteminden elde edilmiştir. Çıkman ve ark. (2012) tarafından Şanlıurfa yöresinde kanola üretiminde farklı ekim yöntemleri karşılaştırılmış ve brüt kar yönünden en iyi sonuç hububat ekim makinesi ile ekim yönteminden elde edilmiştir. Tuğrul (2012) tarafından yürütülen çalışmada şeker pancarı tarımının yoğun olarak yapıldığı Orta Anadolu Bölgesi için en uygun toprak işleme yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, "pulluk + kombikürüm + ekim" yöntemi teknik ve ekonomik açıdan en iyi sonucu vermiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Yalçın ve ark. (1997), Sijtsma ve ark. (1998), Sağlam ve ark. (2009) ve Tuğrul (2012) tarafından yürütülen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Karaağaç ve Barut (2007), Çıkman ve ark. (2009), Bayram (2010) ve Çıkman ve ark. (2012) tarafından yürütülen çalışmalarda en iyi sonuç azaltılmış toprak işleme yöntemlerinden elde edilmiş olup, bu çalışmada elde edilen sonuçlardan farklılık göstermektedir.

Bu çalışmada geleneksel toprak işleme yöntemi ile alternatif olabilecek üç azaltılmış toprak işleme yönteminin mukayeseleri tarımın sürdürülebilirliği ve verim parametreleri açısından incelenmiştir. Sonuçta bu üç alternatif toprak işleme yöntemi geleneksel toprak işlemeden daha iyi sonuç vermemiştir. Daha sonraki çalışmalarda bu çalışma ışığında doğrudan ekim ve daha başka azaltılmış toprak işleme-ekim yöntemleri denenerek Kırklareli yöresine uygun daha karlı ya da verimde kabul edilebilir azalışlar göz önüne alabilecek yeni bir toprak işleme ve ekim yöntemi veya yöntemleri belirlenebilir. Bu çalışma bundan sonra yapılacak çalışmalara bir basamak oluşturması açısından son derece önemlidir.

#### Kaynaklar

- Aras, A. 1988. Tarım Muhasebesi Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No:485. Bornova-İzmir.
- Bayram, E. 2010. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin İşletmecilik Açısından Karşılaştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Çıkman, A., Vurarak, Y., Sağlam, R., Monis, T., Nacar, A.S. ve Çetiner, İ.H. 2009. Harran Ovasında II. Ürün Mısırdaki Farklı Toprak İşleme-Ekim Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. GAP Toprak Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Şanlıurfa.
- Çıkman, A., Monis, T., Vurarak, Y., Sağlam, R., Atay, Ü. ve Tobi, İ. 2012. GAP Bölgesi Harran Ovasında Kışlık Kanola Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Şanlıurfa.
- Gözübüyük, Z., Demir, O., Öztürk, İ., Çelik, A., Zengin, H. ve Turgut, N. 2009. Erzurum Kuru ve Sulu Tarım Koşullarında Değişik Toprak İşleme-Ekim Sistemlerinin, Enerji ve İşgücü Gereksinimi, Toprak ve Nem Muhafazası İle Ürün Verimi Yönünden Karşılaştırılması. TAGEM-BB-980210K1-Toprak ve Su

- Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum.
- Hajabbasi, M.A. and Hemmat, A. 2000. Tillage Impacts on aggregate stability and crop productivity in a clay-loam soil in Central Iran. *Soil and Tillage Research*, 56:205-212.
- Karaağaç, H.A. ve Bereket Barut, Z. 2007. İkinci Ürün silajlık mısır tarımında farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2007, 3(1), 33-40.
- Kayısoğlu, B., Sungur, N., Bayhan, Y., Yalçın, H. ve Gönüloğlu, E. 2001. II. Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemleri, TUAFA, Proje No:187, Tekirdağ.
- Kırtok, Y.1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Akoluk Yayınları, İstanbul.
- Okan, M. 2015. Diyarbakır Bismil Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl.
- Okursoy, R. 2002. Toprak İşleme Makineleri. Ekin Kitap Evi Yayınları, Yayın No:84, Bursa.
- Özsert, İ. ve Kara, M. 1987. Kuru Tarım tahıl üretiminde değişik toprak işleme-ekim sistemleri ve enerji gereksinimleri. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, İzmir, 238-247.
- Quick, G.R., Andrews, A.S. and Erbach, D.C. 1984. Reducing Tillage Energy Consumption in Australia. Agricultural Engineering Branch Department of Agriculture New South Wales, Australia.
- Sağlam, C., Bayhan Y., Gönüloğlu, E. and Ülger, P. 2009. Economic Aspect of soil tillage systems in canola farming. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15(3): 237-242.
- Sijtsma C. H., Campbell A.J., McLaughlin N. B. and Carter M. R. 1998. Comparative Tillage costs for crop rotations utilizing minimum tillage on a farm scale. *Soil & Tillage Research*, 49: 223-231.
- Süzer, S. 2002. Ayçiçeği Tarımı, CİNETARIM, Yıl 5, Sayı: 3938-41.
- TOPRAKSU Ana Projesi. "Tarım Alet, Makine ve Ekipmanlarının İşletme Değerlerinin Saptanması". Ana Proje No:862. TOPRAKSU Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Tuğrul, K.M. 2012. Şeker pancarı tarımında alternatif toprak işleme yöntemleri. *Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(2): (2012) 70-78.
- Yalçın, H. ve Sungur, N. 1991. İkinci Ürün mısır tarımında iki farklı tohum yatağı hazırlama yönteminin verime etkileri üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi*, s.213-222, 25-27 Eylül 1991, Konya.
- Yalçın, H., Demir, V., Yürdem, H. ve Sungur, N., 1997. Buğday tarımında azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Tokat*, 415-423.
- Zeren, Y. 1991. Avrupa Topluluğu Ülkelerinde Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon ve Enerji Kullanımı. *Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Bildiri Kitabı Tarım Makineleri Bölümü*, Konya.



## The Determination of The Chilling Requirements of Some Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars and Types

Şakir Burak BÜKÜCÜ\* Mehmet SÜTYEMEZ

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kahramanmaraş  
46060, Turkey

\*Corresponding author: burakbukucu@gmail.com

Received: 20.06.2016

Received in Revised: 21.07.2016

Accepted: 28.09.2016

### Abstract

This study was conducted on 8 different walnut genotypes (Bilecik, Kaman-1, Maraş-18, Sütyemez-1, Şebin, Şen-1, Maraş-12 and Sütyemez-2) between 2013 and 2014 years. Chilling requirements of terminal buds, lateral buds and male flowers of walnut genotypes were determined based on separate standard and chill unit methods. The results suggest that chilling requirement of the walnut genotypes was the lowest for Sütyemez-2 (809 H - 644 CU) and highest for Bilecik (1570 H - 1755.5 CU). The chilling requirement of lateral buds was the lowest for Şebin (1016 H - 956 CU) and highest for Bilecik (1571 H - 1769.5 CU). When it comes to male flowers, the lowest chilling requirement was that of Sütyemez-2 (915 H - 770 CU) while the highest was for Bilecik (1407 H - 1416.5 CU). It was observed that terminal buds required the lowest chilling duration while lateral buds required the highest chilling duration. Additionally, accumulated chilling was calculated as 1645 H and 1753 CU in Kahramanmaraş province of Turkey where this study was conducted.

**Key words:** Chilling, chill unit, genotype, standard method, walnut

## Bazı Ceviz (*Juglans regia* L.) Çeşit ve Tiplerinin Soğuklama İhtiyacının Belirlenmesi

### Özet

Bu araştırma, 2013-2014 yılları arasında, SEKAMER’de bulunan 8 ceviz genotipi (Bilecik, Kaman-1, Maraş-18, Sütyemez-1, Şebin, Şen-1, Maraş-12 ve Sütyemez-2) üzerinde yürütülmüştür. Ceviz genotiplerinin tepe tomurcuğu, yan tomurcuk ve erkek çiçeklerinin soğuklama ihtiyaçları ayrı ayrı standart ve soğuk birimi yöntemlerine göre belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ceviz genotiplerinin soğuklama ihtiyaçları; tepe tomurcukları için; (809 saat-644 sb) Sütyemez-2 tipinde en düşük ve (1570 saat-1755.5 sb) Bilecik çeşidinde en yüksek olarak belirlenmiştir. Yan tomurcuklarda soğuklama ihtiyacı; Şebin çeşidinde en düşük (1016 saat- 956 sb), Bilecik çeşidinde en yüksek (1571 saat-1769.5 sb) olduğu tespit edilmiştir. Erkek çiçeklerde ise, en düşük (915 saat ve 770 sb) soğuklama ihtiyacını Sütyemez-2 tipi gösterirken, en yüksek soğuklama süresinin (1407 saat-1416.5 sb) Bilecik çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Soğuklama süreleri belirlenen bitkisel organlar arasında, tepe tomurcuklarının genelde en düşük, yan tomurcukların ise en yüksek soğuklama sürelerine ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü Kahramanmaraş ilinde meydana gelen soğuk birikimi 1645 saat ve 1753 sb olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Soğuklama, soğuk birimi, standart yöntem, genotip, ceviz

### Introduction

Walnut (*Juglans regia* L.) belongs to *Dicotyledoneae* class, *Juglandales* order, *Juglandaceae* family and *Juglans* species. Today, *Juglans* species cover 22 different walnut types.

*Juglans regia* L., which is also called Anatolian and English walnut, is recognized as the most well-known walnut type among these types as it completely differ from the other walnut types. Therefore, it is grown for its fruit around the world

(Şen, 2011). The leading countries in walnut cultivation are China, USA, Iran and Turkey. The USA is the leading walnut exporter among countries. Turkey possesses an important potential of walnut production, as well.

When one plans to grow fruits in a region, it is essential that the most suitable cultivar and type for that region be identified. Natural flora in a region must be taken into account in order to identify the most suitable cultivar and type. Otherwise, various problems regarding productivity and quality losses cannot be avoided. Climatic and soil factors are of vital importance in order for a fruit tree to grow in any ecological zones, to yield high quality fruits and to ripen their products. Therefore, climate is the most decisive factor in the selection of a cultivar and type in a region. Temperature is the most critical one among various climate factors for fruit growing because plants need the combination of low and high temperature for a certain period during their vegetation period.

Total temperatures, needed for deciduous plants, are analyzed in three different periods: "from defoliation to efflorescence", "from efflorescence to fruit formation" and "from fruit formation to defoliation" (Özbek, 1975). The most important period of these is "from defoliation to efflorescence" period. Deciduous fruit types require some duration of lower temperature in this period, which is called "chilling requirement".

If chilling requirements of deciduous fruit types are not met, various problems, mainly in bud breaking, such as irregular/unbalanced blossoming, disorders in shoot development and productivity and quality loss may be encountered (Özbek, 1975). In addition, irregular leafing in these fruit types may lead to problems such as sunburn. The impact of these problems may be observed in the same year or in the following year. Therefore, completion of chilling requirements for the fruit cultivars and types based on the climatic conditions in a certain region bears utmost importance for high quality yield production and professional fruit growth (Bayazit et al., 2012).

Besides its genetic structure, temperature and chilling requirements are the two main decisive factors in early and late blossoming of a plant. Therefore, chilling requirement plays an important role in providing earliness and lateness during plant improvement (Albuquerque et al., 2008).

Although there are some studies on the dormancy conditions and chilling requirement of different fruit types, few researches studies on chilling requirements of walnut, has been conducted so far. In a study on 8 different walnut genotypes in Iran, the lowest chilling duration (under 7.2 °C) was observed in Serr cultivar and Z30

types with 600 and 650 hours, respectively. Chilling requirements of the other genotypes (Lara, Z63, Z53, Pedro and Z67) were 900, 900, 800, 750 and 750 hours, respectively. The highest chilling requirement was seen in the Hartley cultivar with 1000 hours (Aslamarz et al., 2009). Also, Sibbett et al (1998) reported that most American walnut cultivars required approximately 800 hours temperature below 7 °C in winter.

This study focuses on determining chilling requirements of some important walnut cultivars as Maraş-18, Şebin, Bilecik, Kaman-1, Sütyemez-1 and Şen-1 and types Maraş-12 and Sütyemez-2, with standard and chill unit methods.

## Materials and Methods

### Material

This study was conducted in the 2013 and 2014 winter. The materials used in the study are one and two year old shoots taken from Bilecik, Kaman-1, Maraş-18, Sütyemez-1, Şebin, Şen-1, Maraş-12 and Sütyemez-2 genotypes of 12 years old, available in Kahramanmaraş Sütçü İmam University Prof. Dr. Nurettin KAŞKA Hard Shell Fruits Application and Research Centre (SEKAMER). Each genotype used 250 cuttings of 20-25 cm length totaling up to 2000 pieces of cuttings in the study.

### The properties of cultivars and genotypes:

**Bilecik cultivar:** The bunches of cultivar contained double or triple fruits and sub-branches displayed 30% productivity. The shell was smooth, the thickness of the shell was an average value and it had an oval-shaped fruit. Its shelled fruit weight is 13 grams. The inner fruit weight was 6.5 grams and its inner fruit rate was 50%. Its fat rate and protein rate were 68% and 18%, respectively. By the end of September, it was harvested. The efflorescence structure is protogyny. Şen (2011) reported that the pollinators can be Şebin, Yalova-3 and Yavuz-1 (KR-2).

**Kaman-1 cultivar:** Two to six fruits can be seen on the bunch of this cultivar. Its sub-branch productivity was 70-75%, with fruit weight of 11.5 to 13.5 grams, inner fruit weight of 6 to 6.7 grams, and its inner fruit rate is 51-55%. Bilecik, Yalova-3, Şebin, Şen-1, Şen-2 and Tokat-1 are recommended as pollinators (Şen, 2011).

**Maraş-18 cultivar:** It is a high quality cultivar in terms of productivity and taste. Its inner fruit rate, inner colour and fullness of inner fruit are superior and it is very resistant against weevil. It is harvested in the first half of September. Male flowers ripen earlier, and it needs pollinators. The Bilecik, Sütyemez-1, Chandler, Maraş-18 cultivars can be recommended as pollinators for regions suitable for walnut growing. Fruit weight: 14.5-16

grams, inner fruit rate: 52-57%, inner colour: light yellow, efflorescence: mid late, flower structure: protandry, harvest: between September 9-17 (Sütyemez, 2002).

Sütyemez-1 cultivar: Known as the largest walnut in the world, its shelled fruit weight, average inner weight, and inner fruit rate were 25-27 grams, 12-13.5 grams and 49-51%, respectively. Its inner colour is light yellow. Its efflorescence coincides with mid-season and the harvest is from September 10 to September 20. The productivity rate of its sub-branches is between 60 and 75%. The blossoming of Sütyemez-1 is protogyny. The Şebin, Maraş-18 and Yalova-4 cultivars are recommended as pollinators (Sütyemez, 2002).

Şebin cultivar: It is a productive cultivar with fruit weight of 9.4 grams, inner fruit weight of 6.6 grams, and inner fruit rate 63%. It can be easily peeled from its shell. Its efflorescence trend is protoandry and can be pollinated by the Bilecik and Yavuz-1 (KR-2) cultivars. The harvest is at the end of September. This cultivar is very vulnerable to weevil (Şen, 2011).

Şen-1 cultivar: It has a broad corolla structure and displays a strong growth with fruit weight of 17 grams, and inner fruit rate of 54%. It can be easily peeled from its shell and is harvested at the end of September. It is a productive cultivar, whose male and female flowers ripen in the same period (homogamy). Therefore, it does not necessarily need a pollinator. Şen, 2011 recommended the pollinators to be Şebin, Yalova-1 and Yavuz-1.

Maraş-12 genotype: The most distinctive property of this genotype is that its fruit grows on bunches. Each of which consists of 8-26 fruits with shelled weight of 8-10 grams, its inner fruit weight of 5.4-6.0 grams, and inner fruit rate of 65-70%. Its displays a homogamy structure in terms of efflorescence (Sütyemez, 2011).

Sütyemez-2 genotype: It is harvested very early in the seasons and its fruit is fairly large. Its shelled weight, inner fruit weight, and inner fruit rate were 15-16 grams, 8-8.7 grams, and 53-55%. This cultivar displays a protogyny structure in terms of efflorescence. Serr and Kaplan-86 cultivars can be used as pollinators (Sütyemez, 2002).

### Method

Two different methods, namely "standard method" and "chill unit method" were used in order to calculate chilling requirements of walnut genotypes. Both methods were briefly mentioned below.

Standard method: The durations in which the temperature is under 7.2°C in October, November, December, January, February, March

and April in the experiment site are calculated as hours in this method. Hourly temperature values obtained from the temperature data logger in SEKAMER were used for this calculation.

Chill Unit Method (CU): Hourly temperature values obtained from the temperature data logger in SEKAMER were used for this calculation, also. Each hourly temperature value was recorded during the winter between October and April and converted to chill units based on "Richardson model". This mathematical model converts temperatures to effective chill units and thus accurately estimates the completion of dormancy as follows (Richardson et al., 1974):

Temperature (°C)	Chill Unit Values (CU)
<1.4	0
1.5 – 2.4	0.5
2.5 – 9.1	1
9.2 – 12.4	0.5
12.5 – 15.9	0
16 – 18	-0.5
>18	-1

The most effective temperatures in chill unit range were between 2.5 °C and 9.1 °C, which correspond to "1" chill unit (Richardson et al., 1974).

Collection of cuttings started on December 30, 2013 and continued until March 22, 2014. One or two year old 25 cm long cuttings were collected every 72 hours under field conditions in the study. Three pieces of shoots were taken from three different trees belonging to walnut genotypes for 3 three times successively, corresponding to a total of 9 shoots each time.

The spots on the shoots were analyzed separately as terminal bud, lateral bud and male flower. The shoots, collected under field conditions were taken to a heated room (24±1 °C) in the laboratory, department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kahramanmaraş Sütçü İmam University and the number of spots was recorded. Afterwards, they were placed in a water tank sized 120 × 130 cm in the heated room in accordance with the randomized block experimental design so as to dip last 5 cm of their end in the water. The water in the tanks always stirred. Observations and calculations were made daily always at the same time. The apparent green tissues observed at least in 50% of buds were considered as an indicator of completion of dormancy for each cultivar, which was defined as the "end of dormancy" (Bayazit et al., 2012).

### Results

The chilling duration of the region where this study was conducted (Kahramanmaraş) was

determined based on standard and chill unit methods. The calculations demonstrate that the total low temperature in Kahramanmaraş province during 2013-2014 winter correspond to 1645 hours and 1753 CU (Table 1).

**Table 1.** Accumulated chilling in Kahramanmaraş province (2013-2014)

Months	Standard method (<7.2°C) (hour)	Chill unit
October 2013	26.00	-125.50
November 2013	25.00	138.00
December 2013	607.00	465.00
January 2014	475.00	649.00
February 2014	327.00	373.50
March 2014	151.00	301.50
April 2014	34.00	-48.50
Total	1645.00	1753.00

Various studies on the calculation of regional chilling requirement indicate that standard method is used more compared to chill unit method. Therefore, the data in this study differ from some of the previous studies in this respect (Şahinoğlu and Küden, 2011; Bayazit et al., 2012; Küden et al., 2013). This may result from the fact that studies are usually conducted in subtropical regions such as Çukurova region of Turkey where winters are usually milder.

The most accumulated chilling in Kahramanmaraş province was recorded in December and January (Table 1). Therefore, it can be suggested that this duration can meet the chilling requirements of numerous fruit types.

Findings regarding chilling requirement of all walnut genotypes analyzed in this study are shown in Table 2, Table 3 and Table 4. The results indicate that the shortest and longest durations of chilling for terminal buds are between 809 hours-644 CU (Sütyemez-2) and 1570 hours-1755.5 CU (Bilecik) while the same durations for lateral buds were between 1016 hours-956 CU (Şebin) and 1571 hours-1769.5 CU (Bilecik). In addition, it was found that the chilling requirement of male flowers were between 915 hours-770 CU (Sütyemez-2) and 1407 hours-1416.5 CU (Bilecik). End of dormancy for terminal bud, lateral bud and male flowers of genotypes and their chilling requirements based on standard and chill unit methods are given in Table 2, Table 3 and Table 4.

**According to these results, the chilling requirements of all genotypes are as follows:**

Bilecik cultivar: 1570 hours and 1755.5 CU, 1571 hours and 1769.5 CU and 1407 hours and 1416.5 CU were calculated as chilling requirements

of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively. It was observed that the terminal buds and male flowers of this cultivar need the longest duration of chilling compared to other genotypes (Tables 2-3-4).

Kaman-1 cultivar: 1069 hours and 1025 CU, 1570 hours and 1755.5 CU and 1349 hours and 1313.5 CU were calculated as chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively (Tables 2-3-4).

Maraş-18 cultivar: 966 hours and 837.5 CU, 1571 hours and 1758.5 CU and 1288 hours and 1215 CU were calculated as the chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively. It was observed that the terminal buds and male flowers of this cultivar need an average duration of chilling compared to other genotypes (Tables 2-3-4).

It was observed that the chilling duration of lateral buds of Bilecik, Kaman-1 and Maraş-18 cultivars were very close to each other. Furthermore, the chilling durations of lateral buds of these cultivars are higher compared to other genotypes.

Sütyemez-1 cultivar: 856 hours and 705.5 CU, 1163 hours and 1114 CU and 1113 hours and 1095 CU were calculated as the chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively (Tables 2-3-4).

Şebin cultivar: 856 hours and 705.5 CU, 1016 hours and 956 CU and 966 hours and 837.5 CU were calculated as the chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively. It was observed that the lateral buds and male flowers of this cultivar need the shortest duration of chilling compared to other genotypes (Tables 2-3-4).

Şen-1 type: 856 hours and 705 CU, 1163 hours and 1114 CU and 1113 hours and 1095 CU were calculated as the chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively (Tables 2-3-4).

It was observed that the chilling duration of terminal buds of Sütyemez-1, Şebin ve Şen-1 types were shorter compared to other genotypes.

Maraş-12 type: 915 hours and 770 CU, 1235 hours and 1170 CU and 992 hours and 893 CU were calculated as the chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively (Tables 2-3-4).

Sütyemez-2: 809 hours and 644 CU, 1337 hours and 1275 CU and 915 hours and 770 CU were calculated as the chilling requirements of terminal bud, lateral bud and male flower, respectively. It was observed that the terminal buds of this cultivar need the shortest duration of chilling compared to other genotypes (Tables 2-3-4).

**Table 2.** The chilling requirement of terminal buds of walnut genotypes

Genotypes	Defoliation dates	End of dormancy	Total number of spots	Number of spots blossoming	Rate of spots blossoming	Standard method (s)	Chill unit method (CU)
Bilecik	17.11.2013	19.03.2014	18	12	66.7	1570	1755.5
Kaman-1	23.11.2013	27.01.2014	9	6	66.7	1069	1025
Maraş-18	08.11.2013	18.01.2014	9	6	66.7	966	837.5
Sütyemez-1	18.11.2013	12.01.2014	9	5	55.6	856	705.5
Şebin	29.11.2013	12.01.2014	9	6	66.7	856	705.5
Şen-1	10.11.2013	12.01.2014	9	5	55.6	856	705
Maraş-12	14.11.2013	15.01.2014	9	5	55.6	915	770
Sütyemez-2	14.11.2013	09.01.2014	8	4	50	809	644

**Table 3.** The chilling requirement of lateral buds of walnut genotypes

Genotypes	Defoliation dates	End of dormancy	Total number of spots	Number of spots blossoming	Rate of spots blossoming	Standard method (s)	Chill unit method (CU)
Bilecik	17.11.2013	22.03.2014	34	18	52.9	1571	1769.5
Kaman-1	23.11.2013	19.03.2014	30	18	60.0	1570	1755.5
Maraş-18	08.11.2013	26.03.2014	14	7	50.0	1571	1758.5
Sütyemez-1	18.11.2013	02.02.2014	30	17	56.7	1163	1144
Şebin	29.11.2013	24.01.2014	14	8	57.1	1016	956
Şen-1	10.11.2013	02.02.2014	12	7	58.3	1163	1144
Maraş-12	14.11.2013	05.02.2014	24	17	70.3	1235	1170
Sütyemez-2	14.11.2013	11.02.2014	11	8	72.7	1337	1275

**Table 4.** The chilling requirement of male flowers of walnut genotypes

Genotypes	Defoliation dates	End of dormancy	Total number of spots	Number of spots blossoming	Rate of spots blossoming	Standard method (s)	Chill unit method (CU)
Bilecik	17.11.2013	23.02.2014	124	62	50	1407	1416.5
Kaman-1	23.11.2013	14.02.2014	3	4	75.0	1349	1313.5
Maraş-18	08.11.2013	08.02.2014	72	49	68.6	1288	1215
Sütyemez-1	18.11.2013	30.01.2014	15	11	73.3	1113	1095
Şebin	29.11.2013	18.01.2014	62	32	51.6	966	837.5
Şen-1	10.11.2013	30.01.2014	86	49	57.0	1113	1095
Maraş-12	14.11.2013	21.01.2014	14	9	64.3	992	893
Sütyemez-2	14.11.2013	15.01.2014	10	8	80.0	915	770

No study on the chilling requirements of local walnut genotypes has been conducted so far in Turkey. However, Şen (2011) reported that the chilling requirements of Payne and Franquette, which are well-known walnut cultivars in the Europe, are 700 and 1500 hours under 7°C, respectively. In addition, he reported that the chilling requirement of Beykoz-8, which is a local cultivar, is around 1000-1200 hours. He also reported that the chilling requirement of walnut is around 400-1800 hours. Therefore, this study overlaps the values confirms by Şen (2011).

The chilling durations of the buds of walnut genotypes analyzed in this study are generally higher than those analyzed in a study by Aslamarz et al. (2009). Furthermore, Aslamarz et al. (2009) reported that the longest chilling duration among buds and male flowers belong to buds while the shortest chilling duration is needed by male flowers. In this study, it was observed that the chilling requirements of lateral buds were generally the longest while the lowest duration belonged to terminal buds.

## Conclusion

This study attempted to determine the chilling requirements of some walnut genotypes which are popular and promising in Turkey. The findings suggest that all walnut genotypes analyzed in this study can be easily grown in Kahramanmaraş province. Nevertheless, it can be argued that some genotypes analyzed in this study is not suitable to be grown in the coast lines of Mediterranean and Aegean regions due to fairly short chilling durations. It is surprising that the lateral buds of all genotypes analyzed in this study need longer chilling durations compared to terminal buds. This may result from the fact that the lateral buds need longer chilling durations due to the apical dominance of terminal buds. If the climatic conditions and chilling durations in a region where walnut is to be grown are taken into consideration, the impact of lacking chilling durations on the productivity can be eliminated. In addition, it is evident that this study may pioneer upcoming improvement studies.

## References

- Albuquerque, N., Garcia-Montiel, F., Carillo, A. and Burgos, L. (2008). Chilling and heat requirement of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements. *Environmental and Experimental Botany* 64(2): 162-170.
- Aslamaraz, A.A., Kourosh, V. and Rahemi, V. (2009). Estimation of chilling and heat requirements of some Persian walnut cultivars and genotypes. *Hortscience* 44(3): 697-701.
- Bayazit, S., Tuzcu, Ö., Küden, A.B. ve İmrak, B. (2012). Bazı Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) tür ve çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerinin saptanması. *Anadolu Tarım ve Bilim Dergisi* 27(3): 127-132.
- Sibbett, G.S., Coates, W.W. and Edstorm, J. (1998). Orchard planning, design and planting. *Walnut Production Manual*.
- Kuden, A.B., Tuzcu, Ö., Bayazit, S., Yildirim, B. and İmrak, B. (2013). Studies on the chilling requirements of Pecan Nut (*Carya illionensis* Koch) cultivars. *Academic Journals* 8(24): 3159-3165.
- Özbek, S. (1975). Genel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: Ders Kitabı: 31, Adana.
- Richardson, E.A., Seeley, S.D. and Walker, D.R. (1974). A model for estimating the completion of rest for "Redhaven" and "Elberta" Peach Trees. *Hortscience* 9(4): 331-332.
- Şahinoğlu, A.R. ve Küden, A.B. (2011). Bazı Elma Çeşitlerinde Soğuklama Sürelerinin Saptanması ve Subtropik Koşullara Uygunluğunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sütyemez, M. ve Kaşka, N. (2002). Bazı yerli ve yabancı ceviz (*Juglans regia* L.) çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojisine adaptasyonu. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 5(1): 148-158.
- Sütyemez, M., 2011. Bahçe Bitkileri Genel Meyvecilik Ders Notları (Yayımlanmamış).
- Şen, S.M. (2011). Ceviz yetiştiriciliği, besin değeri, folklorü, ÜÇM Yayınları: Ankara s: 168-170.
- Weise, A.M., Cromey, C.J., McKindsey, C.W., Callier, M.D. and Archambault, P. 2009. Shellfish-DEPOMOD: modelling the biodeposition from suspended shellfish aquaculture and assessing benthic effects. *Aquaculture*, 288: 239-253.

## Narince ve Kalecik Karası Üzüm Çeşitlerinin 1103 Paulsen Amerikan Asma Anacı İle Aşı Performanslarının Belirlenmesi

<sup>1</sup>Atilla ÇAKIR\* <sup>2</sup>Bedriye YÜCEL

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 12000/BİNGÖL

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dekanlığı, DİYARBAKIR

\*Sorumlu yazar: cakiratilla@gmail.com

Geliş Tarihi: 16.08.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 27.09.2016

Kabul Tarihi: 27.09.2016

### Özet

Bu araştırma, Şanlıurfa ilinin Akcakale ilçesi yolu üzerinde bulunan GAP Fidancılık tarım işletmesi bağı ve seralarında 2015 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, bitkisel materyal olarak 1103 Paulsen Amerikan asma anacı üzerine aşılı Narince ve Kalecik Karası üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Kombinasyonlara masa başında omega aşı makinesiyle aşılama işlemi uygulanmıştır. Denemede; gözde sürme, kallus oluşumu, dip kök ve boğaz kök oluşumu tespiti yapılmıştır. Her bir kombinasyon için kullanılmış 100'er adet aşılı çelikten çepeçevre kallus oluşumu (1,00'lık kallus) %77'lik bir değer ile Narince üzüm çeşidi ile 1103 P Amerikan asma anacı aşı kombinasyonundan; %60 ile de Kalecik Karası üzüm çeşidi ile 1103 P Amerikan asma anacı aşı kombinasyonundan elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, en yüksek dip kök oluşumu %55 ile Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda; %49 ile de Narince/1103 P kombinasyonundan elde edilmiştir. Boğaz kök oluşumu değerleri Narince/1103 P kombinasyonunda %7 ve Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise %8 olarak tespit edilmiştir. Gözde sürme durumları bakımından Narince/1103 P kombinasyonunda %17 oranında sürmüş göz, %83 oranında da sürmemiş göz olduğu görülmüştür. Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise gözde sürme oranları sırasıyla %19 oranında sürmemiş göz ve %81 oranında sürmüş göz olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Amerikan asma anacı, Narince, Kalecik karası

## Determination of Narince and Kalecik Karasi Grape Varieties with Paulsen 1103 Grapevine Rootstocks Grafting Performance

### Abstract

This study was carried out in the vineyards and the greenhouses of GAP Nursery farm located nearby Akcakale, Şanlıurfa in 2015. Narince and Kalecik Karası grape varieties grafted on 1103 P American grape rootstock were used as plant material. Bench grafting was done with omega grafting machine. In the trial, sprouting ratios, callus formation, bottom root and neck root formation were also investigated. Formation of round callus (callus, 1,00) from 100 grafted slips used for each combination have been obtained from the combination of 1103 P American grape-vine rootstock with Narince grape type by 77%; and from the combination 1103P American grape-vine rootstock with Kalecik Karası grape type by 60%. According to the research result, the highest formation of bottom root has been obtained from the combination of 1103P / Kalecik Karası by 55%; and from the combination of 1103P / Narince by 49%. Formation of neck root; it has been determined that it exists in the combination of 1103P/ Narince by 7% and in the combination of 1103P/ Kalecik Karası by 8%. Sprouting ratios; in the combination of 1103P/ Narince, it has been determined that it exists by 17%, it doesn't exist by 83%. In the combination of 1103P/ Kalecik Karası, it exists by 81%, it doesn't exist by 19%.

**Key words:** American grape-vine rootstock, Narince, Kalecik Karası

## Giriş

Dünyada ön sıralarda yer alan bağcılığımız, üretim ve yetiştiricilikle ilgili konularda birçok sorunla karşı karşıya bulunmaktadır. Söz konusu sorunları; kıraç alanların bağcılıkta kullanılması, genellikle susuz bağcılık yapısı gibi yanlış bir fikrin yaygın oluşu, kültürel işlemlerin geleneksel yöntemlerle yapılması, mekanizasyon ve teknolojinin bağcılıkta fazla kullanılmaması ve asma fidanı üretimindeki sorunları sayabiliriz.

Özellikle; sağlıklı, kaliteli ve ismine doğru fidan üretiminin yetersizliği bağ tesis aşamasından başlayarak daha sonraki yıllarda üzüm yetiştiriciliğinde çıkabilecek sorunların temelini oluşturmaktadır (Çelik ve ark., 2010).

Kültür asmasının köklerinden beslenen filoksera (*Viteus vitifolii*) zararlısı Amerika'nın keşfinden sonra, 1863 yılında, Fransa'dan başlayarak bütün Avrupa ve Türkiye bağlarına yayılmıştır. Toprağın ilaçlanması, bağların belli bir süre su altında tutulması ve karantina tedbirleri gibi önlemler filokseranın yok ettiği bağları yeniden yetiştirebilmek için denenmiş; ancak bu konuda olumlu sonuçlar alınamamıştır. 1869 yılında Fransız bağcısı Laliman; bazı Amerikan asma anaçlarının filokseraya dayanıklı olduklarını görmüş, kültür çeşitlerini bu asmalar üzerine aşılama ve başarılı sonuçlar almıştır. Bu şekilde Amerikan asma anaçları üzerine aşı olarak gerçekleştirilen yetiştiriciliğe "yeni bağcılık" adı verilmektedir. Yeni bağcılıkta mutlaka aşı kullanma zorunluluğu vardır (Winkler ve ark., 1974).

Aşıda başarı denildiğinde, iki bitki parçasının birleşme noktasında öncelikle anaçtaki kambiyumdan meydana gelen ve parankimatik doku yığını halinde olan yara dokusunun (kallus) farklılaşarak iki bitki parçası arasındaki iletim demetlerinin birleşmesini sağlaması anlaşılmaktadır (Janick 1986). Bağ şartlarında yapılan aşılarıdaki başarının aşı tipine göre değişebileceği yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu başarı çoban aşıda %60-70 arasında değişirken (Jensen, 1988), yarma aşıda %31 ila %83'e kadar çıkabilmektedir (Çelik ve ark. 1995; Jensen, 1988). Son yıllarda omega aşı makinelerinin gerek bağ şartlarında gerekse masa başında kullanılabilir şekilde dizayn edilmesiyle fidan üretiminde başarı ve randıman artırılmaya çalışılmaktadır. Nitekim bu makinenin etkinliğini araştıran Çelik ve ark (1992), köklü anaçlar üzerine yaptığı aşılarında %98.1 (Cardinal/1103P) gibi yüksek bir başarı elde etmiştir.

Aşıda başarı üzerine etkili olan faktörlerin başında aşılama zamanı ile ortam sıcaklık ve nemi gelmektedir. Ayrıca, aşı tipi, aşıda kullanılan materyaller, anaç, çeşit, katlama materyali vb. son derece önemlidir.

Bunun yanında asma fidanı üretimindeki sorunun başlıca nedeni olarak kalite ve randımanın

düşüklüğü ile arazide uygulanan teknik ve kültürel işlemlerin eksikliği ve yetersizliği gelmektedir. Bunlar bir yandan üretimde sağlanan artışı sınırlarken, diğer yandan da fidan maliyetini önemli ölçüde artırmaktadır (Kelen, 1994; Çelik ve Odabaş, 1998; Cangı ve ark., 1999; Çelik, 2012).

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda, yukarıda sayılan sorunların başında gelen fidan üretimi, randımanı ve kalitesi ile ilgili birçok çalışma ve araştırma yürütülmüştür. Fidan üretiminde özellikle; Türk Standartları Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan asma fidanı standardına göre I. boy asma fidanı miktarı, aynı zamanda, üretim, randıman ve kaliteyi doğrudan etkileyen en önemli etkidir. Söz konusu standarda göre I. ve II. boy asma fidanının başarı oranları aşılama ile başlayıp fidan söküm dönemine kadar yapılması gereken tüm işlemler ile doğrudan ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada; ülkemizde yaygın olarak kullanılmakta olan 1103 P Amerikan asma anaçı üzerine aşı; ülkemizin önemli şaraplık çeşitlerinden olan Kalecik Karası ile Narince üzüm çeşitlerinin aşı performanslarının saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma, Şanlıurfa ilinin Akçakale ilçesi yolu üzerinde bulunan GAP Fidancılık tarım işletmesi baği ve seralarında 2015 yılında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak ülkemizin birçok yöresi için önerilen 1103 P Amerikan asma anaçı ile Narince ve Kalecik Karası üzüm çeşitleri kullanılmıştır.

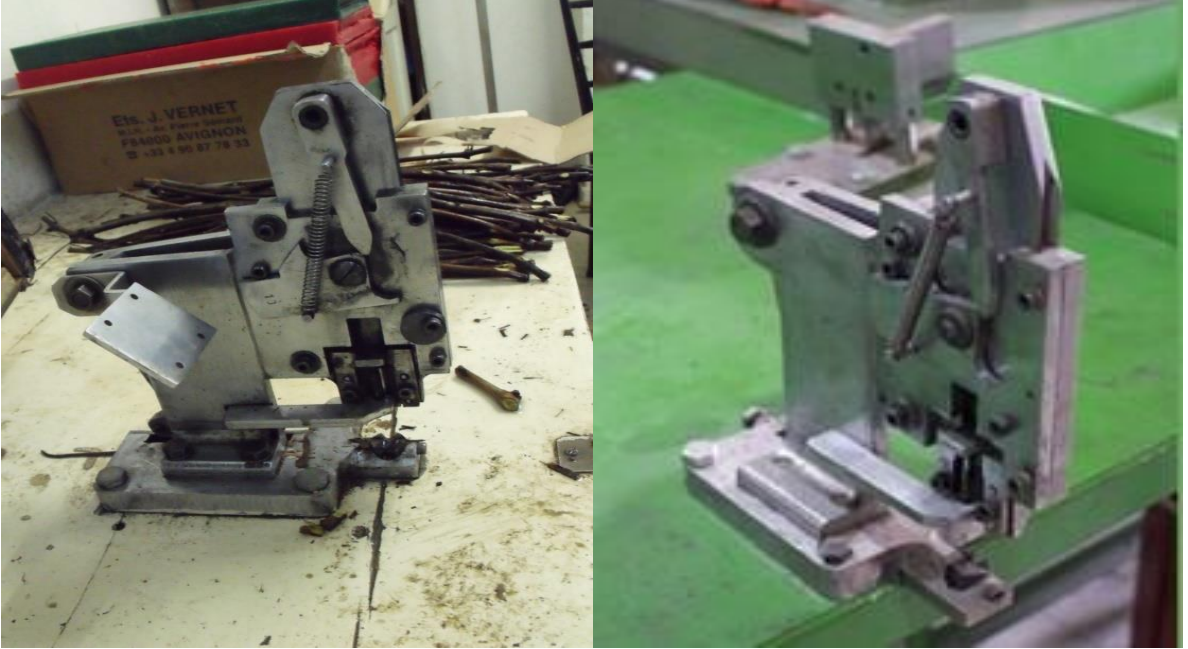
Kalemler kontrolü daha önceden yapılmış çelikler, yaprak dökümünü takiben anaçlık olarak kullanılacak çelikler Roux'un (1988) bildirdiği gibi bir yıllık dalların iyi odunlaşmış orta kısımlarından alınmış, boyları TS-4027'ye göre 30-40 cm'ye ayarlanmış ve bunlar arasından 8-12 mm çapında olanlar 100'erlik demetler halinde (Şekil 1) bağlanarak (Anonim, 1995) polietilen plastik torbalar içerisinde aşı dönemine kadar; +4°C sıcaklık ile %95-98 nispi nemde sahip soğuk hava deposunda muhafaza edilmişlerdir (Ağaoğlu ve Çelik 1978).

Anaçlara ait çelikler aşılama öncesinde en alt göz hariç diğer gözleri köreltilip aşılama işlemine uygun olmayan çelikler ayrılmıştır. Aşılama öncesi soğuk hava deposundan çıkarılan çelik ve kalemler dört gün dışarıda (kapalı depo içerisinde) bekletilmiştir. Anaçlık çelikler iki gün (48 saat), Narince ve Kalecik karası üzüm çeşitlerine ait çelikler ise bir gün (24 saat) suyla dolu tanker içerisinde bekletilmiştir. Mantari hastalıkların gelişmesini önlemek veya azaltmak amacıyla çelikler suda bekletme aşamasında etken maddesi Iprodione (Rovral 50 WP) olan; *Botrytis cinerae* (Kürşünü küf), *Phomopsis viticola* (ölü kol), *Uncinula necator* (Küllenme) ve diğer mantari hastalıklara karşı dezenfekte edilmiştir.





Şekil 1. Soğuk hava deposuna konulmak üzere hazırlanmış ve etiketlenmiş kalemlik çelikler



Şekil 2. Aşılı fidan üretiminde kullanılan omega aş makinesi



Şekil 3. Aşılı çeliklerin parafinlenmesi ve katlamaya alınması

Aşılama işleminden hemen sonra aşılı çeliklerin kalem ve aşı yeri içinde kalacak şekilde üstten yaklaşık 10 cm'lik kısımlarının dayanıklılık ve esnekliğini arttırmak üzere %1-5 arasında balmumu, vazelin, reçine, bitümen, zift, mineral yağ gibi maddelerin yanısıra, etkili oranda fungusit ve oksin katılarak hazırlanmış, 70-80°C'de eriyen ticari parafin

kullanılarak (Çelik ve ark., 1998) parafinleme işlemi (Şekil 3) gerçekleştirilmiştir (Akman ve İlgin, 1991).

Parafinleme işleminden hemen sonra aşılı çelikler çimlendirme ortamı olarak ince kavak talaşı içerisinde Richter sandıklarına 5'er tekerrür ve her tekerrürde 20 aşılı çelik olmak üzere 100'er aşılı çelik konularak kaynaştırma odasına alınmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Aşılı çeliklerin katlama odasında kaynaştırmaya alınması ve kaynaştırmadan çıkarma



Şekil 5. Kaynaştırma sonrasında aşılı çeliklerin temizlenmesi ve gerekli analiz işlemlerinin yapılması

Kaynaştırma odası koşulları: 3 gün 28-29°C, 15 gün 25-26°C ve 3 gün 22-24°C; nem oranı %85-95; 6-12 saatte bir havalandırma (Çelik 1982, Akman ve İlgin 1991) olacak şekilde düzenlenmiştir. Çimlendirme süresince aşı odasında ortaya çıkabilecek mantari enfeksiyonlara karşı oda ticari bir fungusitle belirli aralıklarla ilaçlanmıştır.

Katlama ortamlarından 23 gün sonra çıkarılan aşılı çeliklerde (Şekil 5), aşı randımanını belirlemek amacıyla aşağıdaki parametreler incelenmiştir.

- 1- Gözde sürme (sürmüş/sürmemiş),
- 2- Kallus oluşumu (0-4) skalasına göre (0: hiç kallus yok, 0.25: çevrenin 1/4 ünde, 0.50: 1/2 sinde, 0.75: 3/4 ünde, 1.0: çepeçevre kallus gelişmesinde),
- 3- Dip kök (var/yok) ve boğaz kök (var/yok) oluşumu.

Söz konusu ölçümler aşılamadan ortalama 23-24 gün sonra gerçekleştirilmiştir (Laszlo ve Valeanu, 1969).

#### Bulgular ve Tartışma

##### **Kallus oluşumu (%)**

Katlama ortamlarından çıkarılan aşılı çeliklerde, aşı randımanını belirlemek amacıyla yapılmış incelemeler sonucu elde edilen veriler %'de olarak belirlenmiştir.

Aşı randımanında en önemli kriterlerden çepeçevre kallus oluşumu (0-4) skalasına göre (0: hiç kallus yok, 0,25: çevrenin 1/4 ünde, 0.50: 1/2 sinde, 0.75: 3/4 ünde, 1.0: çepeçevre kallus gelişmesi), % değerleri ölçülmüştür. Söz konusu değerler Şekil 6'da verilmiştir.

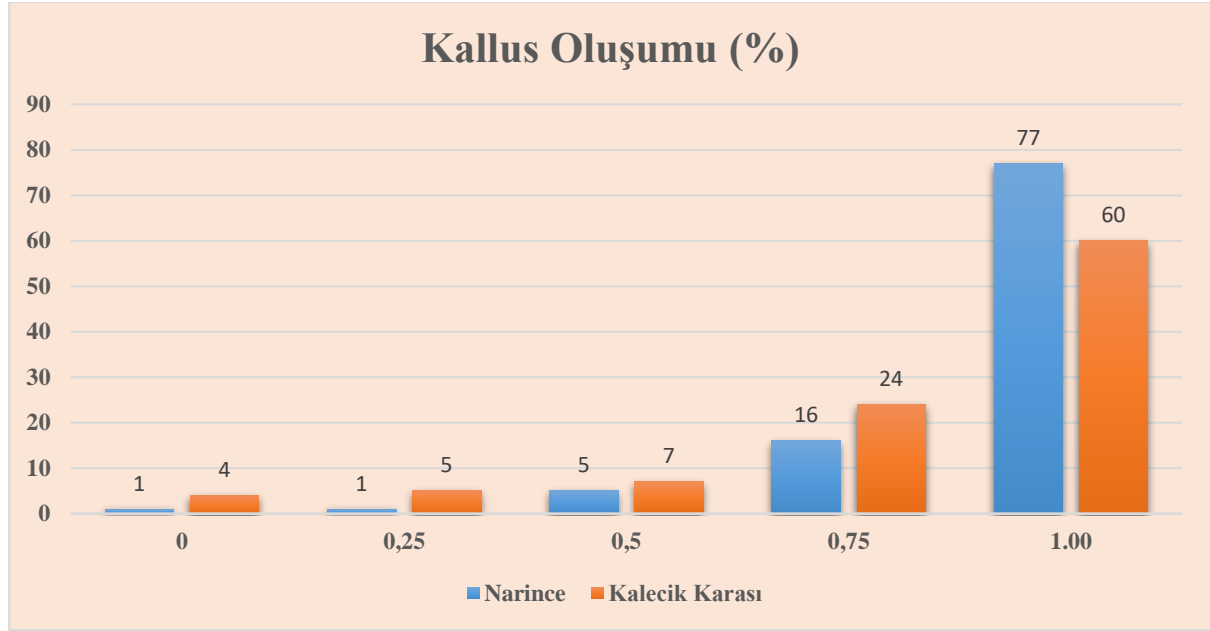
Şekil 6 incelendiğinde aşı yapılmış 100 adet aşılı çelikten çepeçevre kallus oluşumu (1.00'lık

kallus) %77'lik bir değer ile Narince üzüm çeşidi ile 1103 P Amerikan asma anacı aşı kombinasyonundan; %60 ile de Kalecik Karası üzüm çeşidi ile 1103 P Amerikan asma anacı aşı kombinasyonundan elde edilmiştir. Narince/1103 P ile de Kalecik Karası/1103 P kombinasyonundan sırasıyla %1 ve %4'ünde hiç kallus oluşmadığı tespit edilmiştir. Aşılı çeliklerinin aşı noktasında 0.25'lik kallus oluşumu Narince/1103P kombinasyonunda %1; Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise %5 oranında gerçekleşmiştir. Aşı noktasında 0,50'lik

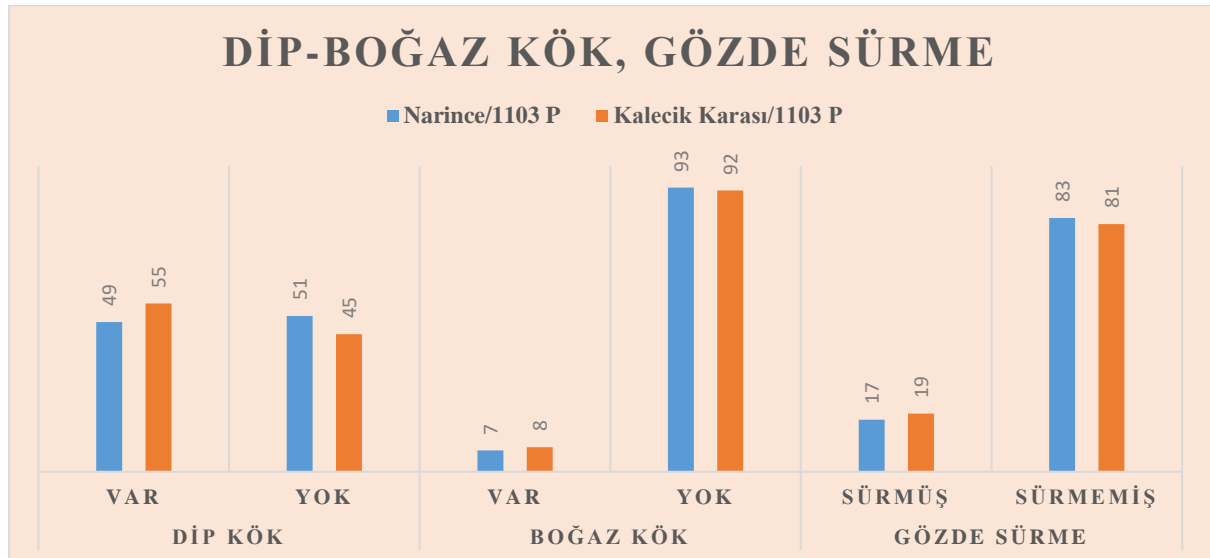
kallus oluşumu Narince/1103P kombinasyonunda %5; Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise %7 oranında gerçekleşmiştir. 0.75'lik kallus oluşumu ise Narince/1103P kombinasyonunda %16; Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise %24 oranında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

**Dip kök, boğaz kök oluşumu ve gözde sürme**

Aşı randımanında önemli olan diğer kriterlerden dip kök oluşumu, boğaz kök oluşumu ve gözde sürme oranları şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 6. Aşılı çeliklerde kallus oluşumu (%)



Şekil 7. Aşılı çeliklerde dip kök oluşumu, boğaz kök oluşumu ve gözde sürme (%)

Şekil 7'ye göre aşı yapılmış 100 adet aşılı çelikte en yüksek dip kök oluşumu %55 ile Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda; %49 ile de Narince/1103 P kombinasyonundan elde edilmiştir.

Boğaz kök oluşumu; Narince/1103 P kombinasyonunda %7 ve Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise %8 olduğu tespit edilmiştir.

Aşılı çeliklerin gözde sürme durumlarına bakıldığında Narince/1103 P kombinasyonunda %17 oranında sürmüş göz, %83 oranında da sürememiş göz olduğu görülmektedir. Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise gözde sürme oranları sırasıyla %19 oranında sürememiş göz ve %81 oranında sürmüş göz olduğu tespit edilmiştir.

### Sonuç ve Öneriler

Aşı yapılmış 100 adet aşılı çelikten çepeçevre kallus oluşumu %77'lik bir değer ile Narince üzüm çeşidi ile 1103 P Amerikan asma anacı aşı kombinasyonundan; %60 ile de Kalecik Karası üzüm çeşidi ile 1103 P Amerikan asma anacı aşı kombinasyonundan elde edilmiştir.

Schaefer (1982), aşı bölgesinde oluşan kallus miktarına göre kalemden oluşan sürgünün uzunluğunun değişebileceğini saptamış ve aşı bölgesinde %75 ve %100 oranında kallus oluşturan kombinasyonların, aşidan sonraki bir buçuk ay içerisinde daha uzun sürgün oluşturduklarını açıklamıştır.

Göktürk Baydar ve Ece (2005), Isparta ilinde yapılan bir araştırmada; Alphonse Lavallée, Razaki ve Italia çeşitleriyle, 5 BB, SO4 ve 1103 P Amerikan asma anaçlarının oluşturduğu aşı kombinasyonlarında aşıda başarı oranı, fidan randımanı, 1. boy fidan randımanı ve odunlaşma düzeyleri incelenmiştir. Fidanlık koşullarında köklendirilen aşılı asma fidanlarında incelenen kriterlerden aşıda başarı oranı, fidan randımanı ve I. boy fidan randımanının kullanılan çeşit/anaç kombinasyonlarına göre önemli ölçüde değiştiği; buna karşın odunlaşma düzeyi bakımından aralarında herhangi bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonunda aşıda başarı oranı bakımından %98.33 ile Alphonse Lavallée/SO4 kombinasyonu en yüksek değerini elde ettiği kombinasyon olurken; çeşitler arasında Alphonse Lavallée, anaçlar arasında da SO4 diğerlerine göre daha yüksek oranlarda başarı göstermişlerdir. Söz konusu çalışmamız ile paralellik arz etmektedir.

Fakat, Çetinkaya (1995) adlı araştırmacının aynı anaç ve kalemleri kullanarak yaptığı araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Gargın ve ark. (2011), yaptığı çalışmada farklı üzüm çeşitlerinin 41B anacı üzerine aşılamadaki başarı oranları tespit etmiş ve çeşitlerin afinite değerleri farklı formülasyonlara göre değerlendirildiğinde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin birinci derecede istatistikî öneme sahip çeşit olduğu bulunmuştur. Çoban ve Kara (2003) ise yaptıkları çalışma sonucunda çalışılan Sultani çekirdeksiz çeşidinin en iyi performansı 5BB anacı üzerine aşılı kombinasyonlarda tespit etmişlerdir.

5BB Amerikan asma anaçlarının köklenmelerinin ve aşıda başarısının iyi olduğu birçok

araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Akman ve Iğın 1991, Cangı, 1998). Elde edilen bulgular çok sayıda araştırmacının anaçlar yönüyle ortaya koyduğu araştırma sonuçları ile önemli ölçüde benzerlik gösterirken diğer araştırmalarda farklı üzüm çeşitleri kalem olarak kullanılmıştır (Çelik ve Ağaoğlu 1980; Doğan ve ark., 2000).

Çakır ve ark. (2013), üzerine Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi aşılı 8 Amerikan asma anacı (SO4, 1616 C, 41 B, 140 Ru, 5 BB, 110 R, 99 R ve 1103 P) ile yapmış olduğu çalışmada çepeçevre kallus oluşumu 1.00 (%) bakımından istatistikî olarak önemli bulmuş ve en düşük değer %43.75 (SO4 anacı) ile en yüksek değeri ise %85.42 (41 B anacı) olarak tespit etmiştir.

### Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S. ve Çelik, H. 1978. Bazı Amerikan asma anaçlarında ethrel uygulamaları ve dikim şekillerinin köklenme üzerine etkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:27, Fasikül L'den Ayrı Basım.
- Akman, İ. ve Iğın, C. 1991. Tüplü asma fidanı üretiminde başarıyı etkileyen faktörler Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, s. 153-159, Ankara.
- Anonim. 1995. Asma Çeliği Standardı, TS 4072/Nisan 1995. Necatibey Caddesi 112, Bakanlıklar/Ankara.
- Cangı, R. 1998. Asma fidanı gelişimine anaçların etkileri üzerine bir araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1998 Yalova, 1: 377-382.
- Cangı, R., Kelen, M. ve Doğan, A. 1999. Serin iklim koşullarında asma fidanı üretim olanakları, III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999 Ankara, 1: 430-435.
- Çakır, A., N. Karaca, N., Shidfar, M. ve Baral, Ç., Söylemezoğlu, G. 2013. Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin farklı Amerikan asma anaçları ile aşı tutma oranının belirlenmesi. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI) 2013, 23(3): 229-235.
- Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Göktürk, N., Ergül, A. ve Patlak, H. 1995. Bağda uygulanan farklı asılama yöntemlerinin aşıda başarı üzerine etkileri. Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II : 480-484. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Böl., 3-6 Ekim, Adana.
- Çelik, H. 1982. Kalecik karası/41 B aşı kombinasyonu için ser koşullarında yapılan aşılı-köklü fidan üretiminde değişik köklenme ortamları ve NAA uygulamalarının etkileri, Doçentlik tezi (basılmamış), Ankara, s. 73.

- Çelik, S., Delice, A. ve Arın, L. 1992. Fidanlık koşullarında asılı asma fidanı üretimi. DOGA, Tr. J. Agric. Forestry., 16: 507-518.
- Çelik, H. 2012. Türkiye Bağcılığı ve Asma Fidanı Üretimi-Dış Ticareti ile İlgili Stratejik Bir Değerlendirme, TÜRKTOB (Türkiye Tohumcular Birliği) Dergisi, Ankara, 1(4): 10-16.
- Çelik, H. ve Ağaoğlu, Y.S. 1980. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşıda başarı ile fidan verim ve kalitesi üzerine etkileri.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara, s. 253.
- Çelik, H., Kunter, B., Söylemezoğlu, G., Ergül, A., Karataş, H., Özdemir, G. ve Atak, A. 2010. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. T.M.M.O.B. Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı-1: 493-513.
- Çelik, H. ve Odabaş, F. 1998. Farklı örtü materyallerinin aşılı çeliklerden asma fidanı elde etmede başarı üzerine etkileri. O.M.Ü.Z.F. Dergisi, 1(3): 73-85.
- Çetinkaya, H. 1995. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Aşılı Köklü Fidanlarında Anaç ve kalemin Fidan Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Ü. Yüksek lisans tezi. İzmir.
- Çoban, H. ve Kara, S. 2003. Bazı üzüm (*Vitis Vinifera* L.) çeşitlerinin asma anaçları ile aşı tutma durumu ve fidan kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Anadolu Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Dergisi, 13(1), 176-187.
- Doğan, A., Cangı, R. ve Yarılgaç, T. 2000. Aşılı asma fidanı üretiminde aşı kalemine IBA uygulamasının kallus oluşumu ve aşı kaynaşmasının gelişimi üzerine etkileri, Erişim Tarihi: 09.03.2013. <http://agr.ege.edu.tr/~fitekno>.
- Gargın, S., İşçi, B. ve Altındışli, A. 2011. 41 B Amerikan asma anacı ile aşılı bazı üzüm çeşitlerinin aşı uyuşma katsayıları üzerine bir araştırma. Celal Bayar Üniversitesi, Soma Meslek Yüksek Okulu Teknik Bilimler Dergisi, Cilt:1, 11.
- Göktürk, Baydar, N., Ece, M., 2005. Isparta koşullarında aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının karşılaştırılması.. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (3): 49-53.
- Janick, J. 1986. Horticultural Science. 4th. Ed., W.H. Freeman and Company, New York, 39: 346. 746.
- Jensen, F. 1988. High level grafting of grapevines. Amer. J. Enol. Vitic., 22: 35-39.
- Kelen, M. 1994. Bazı Uygulamaların Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Kalite ve randımanı Üzerine Etkileri ile Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Van, s. 131.
- Laszlo, I. and Valeanu, L. 1969. The Storage of vine propagating material under controlled temperature conditions. Rev. Hort. Vitis. 18 (19): 40-50.
- Roux, Le D.J. 1988. The collection and storage of vineyard grafting material. VORI leaflet, 209. Stellenbosch, South Africa, 2 p.
- Schaefer, H. 1982. Physiologische Untersuchungen zur veredlungsaffinitat und kallus Bildung der Reben II, Analysen des kallus, Wein Wissenschaft 37(4): 87.95.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture. University of California Press., Berkeley and Los Angeles, 633 p.

## Kırşehir İlinde, Dondurmalardan İzole Edilen Hareketli *Aeromonas*'ların Antimikrobiyal Direnç ve Yağ Asidi Kompozisyonlarının İncelenmesi

<sup>1</sup>Ergin KARİPTAŞ\* <sup>2</sup>Mikail YENİÇERİ

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü - 40100, Kırşehir/Türkiye

<sup>2</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Biyoloji Bölümü

\*Sorumlu yazar: ekariptas@ahievran.edu.tr

Geliş Tarihi: 11.12.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.10.2016

Kabul Tarihi: 03.10.2016

### Özet

Bu çalışmada Kırşehir'deki dondurmacılardan alınan 52 adet dondurma örneğinden izole edilen 10 *Aeromonas* türü bakteri örneğinin izolasyonu, identifikasyonu, antibiyotik direnç profilleri ve yağ asidi içerikleri incelenmiştir. Dondurma örneklerinin incelenmesi neticesinde izole edilen 3 *A. caviae*, 6 *A. hydrophila*, 1 *A. sobria* suşu ile *A. hydrophila* (ATCC 7966), *A. veronii* bv. *sobria* (ATCC 43979), ve *A. caviae* (ATCC 15468) referans suşlarının antibiyotik dirençleri belirlenmiştir. Sonuç olarak; izole edilen *Aeromonas* türü bakteri örneklerinin ampisilin ve tetrasikline karşı % 100 dirençli olduğu belirlenmiştir. İzole edilen örneklerin önce ince tabaka daha sonrada gaz kromatografisinde analizleri yapılmış neticede *A. hydrophila*'nın 12:0 (laurik asit), 14:0 (miristik asit), 15:0 (pentadekanoik asit), 15:0 3OH (3 hidroksi pentadekanoik asit), 16:1 palmitoleik asit, 16:0 (palmitik asit), 17:1 (margaroleik asit), 17:0 3OH (3 hidroksi heptadekanoik asit), 18:1 (oleik asit) ve 18:0 (stearik asit) yağ asitlerini içerdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Aeromonas*, antibiyotik direnç, yağ asidi, dondurma

## A Study on the Antimicrobial Resistance and Fatty Acid Compositions of Motile *Aeromonas* Isolated From Ice Cream Samples in the City of Kırşehir (Turkey)

### Abstract

In this study, the isolation, identification, antibiotic resistance profiles and fatty acid contents of 10 *Aeromonas* species bacteria samples isolated from 52 ice cream samples taken from ice cream sellers in Kırşehir. The antibiotic resistance of 3 *A. caviae*, 6 *A. hydrophila*, 1 *A. sobria* strain with *A. hydrophila* (ATCC 7966), *A. veronii* bv. *sobria* (ATCC 43979), and *A. caviae* (ATCC 15468) reference strains isolated as a result of the examination of the ice cream samples was determined. As a conclusion, isolated *Aeromonas* species bacteria samples were found to be resistant 100 % to ampicilline and tetracycline. Firstly thin layer and then gas chromatographies of the isolated samples were conducted and they were seen to be containing 12:0 (lauric acid), 14:0 (myristic acid), 15:0 (pentadecanoic acid), 15:0 3OH (3 hydroxy pentadecanoic acid), 16:1 (palmitoleic acid), 16:0 (palmitic acid), 17:1 (margaroleic acid), 17:0 3OH (3 hydroxy heptadecanoic acid), 18:1 (oleic acid) and 18:0 (stearic acid) fatty acids of *A. hydrophila*.

**Key words:** *Aeromonas*, antibiotic resistance, fatty acid, ice cream

### Giriş

Dondurma pastörize edilmiş süt ve katı madde karışımının dondurulmasıyla üretilen ve besin değeri açısından zengin bir süt ürünüdür. Dondurma stabilizör, emülsifiyer, yağ ve şeker içeriği zengin bir besin olup, lezzet içeriğinin

artırılması için şekerleme, meyve, şurup ve diğer tat verici maddeler de eklenmektedir (El-Khair ve ark., 2014). Dondurmanın mikrobiyal kalitesi iç faktörlere (malzeme bileşeni) ve dış faktörlere (imalat aşaması) bağlıdır. Pastörizasyondan sonra lezzet maddeleri ve bazı bileşenlerin eklenmesi

dondurmadaki kontaminasyonun kaynağıdır. Buna bağlı olarak pastörizasyon sonrası kontaminasyon ekipmanların yetersiz temizlenmesi, bozuk ürünün tekrar kullanılması ve personelle meydana gelmekte, bundan dolayı üretim, taşıma ve depolama sırasında çeşitli patojenik mikroorganizmalarla kontamine olmaktadır (Arslan ve ark., 2013).

Bakteri miktarının son derece düşük olması gereken dondurmada birçok araştırmacı tarafından yüksek bakteri sayısının olduğu rapor edilmiştir. Bu duruma pastörizasyon işlemi sırasında ya da sonrasındaki kontaminasyon neden olmaktadır (Hunter ve Burge 1987; Arslan ve ark., 2013; El-Khair ve ark., 2014). Dondurmada enterotoksijenik *Aeromonas* türlerinin bulunduğu (Yadav ve ark., 2000), ve hareketli *Aeromonas*'ların insanlarda gastroenterit, solunum yolu hastalıkları, göz enfeksiyonları, menenjit gibi hastalıklara neden olduğu rapor edilmiştir (Janda ve Abbott, 1998). İmmun sistemi zayıflamış insanlar ile beş yaş altı çocuklar özellikle risk altındaki gruplar olup, *Aeromonas*'lardan kaynaklanan gastroenterit enfeksiyonların belirtileri çeşitlidir. Diyare sulu, kanlı, olabilmekte ayrıca bulantı, karın ağrısı, kusma ve ateşinde bu belirtilere eşlik ettiği rapor edilmiştir (Waites ve ark., 1991).

Sinha ve ark., (2004), tarafından yapılan bir çalışmada *Aeromonas*'ların tetrasiklin, kloramfenikol, neomisin ve gentamisine duyarlı, ampisilin, penisilin ve eritromisine karşı dirençli olduğu saptanmıştır. *Aeromonas*'ların penisilinler ve diğer antibiyotiklere karşı dışarıdan alınan plazmidler ile direnç kazandığı bildirilmiştir (Awan ve ark., 2009).

Dünya'da diğer canlılarda olduğu gibi bakterilerde de en temel organik bileşiklerden birisi lipitlerdir. Sitoplazmik membranların fonksiyonlarında önemli rol oynayan lipitler; sıcaklık, yüzey gerilimi, osmotik basınç ve pH gibi farklı çevresel faktörlerden etkilenmektedirler. Bakterilerin tanımlanmasında ve karakterize edilmesinde lipitleri oluşturan yağ asitleri temel taksonomik kriterlerden birisi olarak kabul edilmektedir. Bakteriyel sistematikte kullanımı artan serbest yağ asidi komplekslerinin, farklı büyüme ortamlarında mikrobiyal ekoloji bakımından iyi bir kemotaksonomik özellik olacağı düşünülmektedir (Kariptas, 1999).

Bu çalışmada Kırşehir'de farklı yerlerde tüketime sunulan sade, kakaolu ve meyveli dondurmalarından izole edilen hareketli *Aeromonas* türü bakterilerin identifikasyonu, antimikrobiyal dirençlerinin incelenmesi ve yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu çalışmada, Kırşehir'in farklı semtlerinde bulunan dondurmacılardan 2012 yılı Mayıs-Temmuz ayları arasında toplanan 21'i sade, 20'si kakaolu ve 11'i meyveli olmak üzere toplam 52 dondurma örneği materyal olarak kullanılmıştır. Dondurma örnekleri, yaklaşık 200 g miktarında, aseptik şartlarda alınmış ve soğuk zincir altında laboratuara getirildikten hemen sonra mikrobiyolojik yönden analize alınmıştır. Referans suşları olarak, *A. hydrophila* (ATCC 7966), *A. veronii* bv. *sobria* (ATCC 43979), ve *A. caviae* (ATCC 15468) kullanılmıştır.

### Bakteriyel besi yeri ve izolasyon

Dondurma örneklerinden 25 g alınıp steril numune poşetine konularak üzerine 225 ml Alkali Peptonlu Su (pH 8.4-Merck 6579) ilave edilmiş ve stomacher'de 2 dakika süre ile homojenize edildikten sonra 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınarak, 5 mg/l ampisilin içeren GSP Agar'a (Merck 110230) çizme yöntemi ile ekim yapılmış ve plaklar 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. GSP Agar'da inkübasyon süresi sonunda üreyen sarı opak koloniler şüpheli kabul edilmiştir. Tipik kolonilerden en az 10'u seçilerek Tryptone Soy Agar'da (Sigma Aldrich 22091) 30 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Tryptone Soy Agar'da üreyen kolonilerden sırası ile Gram boyama, oksidaz testi, katalaz testi, hareketlilik testi, DNase testi, Vibriostatik ajan O/129'a (2-4-diamino-6,7-diisopropylpteridine) dirençlilik, NaCl içermeyen ve % 6 NaCl içeren Nutrient Broth'da 35 °C'de üreme testleri yapılmış ve bu testler sonucunda hareketli *Aeromonas* olduğu belirlenen kültürlerden tür tayini yapılmıştır.

### Hareketli *Aeromonas* türlerinin antibiyotik dirençliliği

Dirençli suşların tümü farklı antimikrobiyal ajanlar kullanılarak disk difüzyon yöntemi ile tanımlanmıştır (Erdem ve ark., 2010). Bakteriler TSB'de kültür edilmiş ve Mueller-Hinton Agar yüzeyine yayma ekim yapılmıştır. Antibiyotiklerin tümü Oxoid Limited'den temin edilmiştir (Hampshire, England). Bakteri inoküle edilen plakalar 28 °C'de 4 gün inkübe edilmiştir. Kültür ortamında oluşan inhibisyon zonlarının son noktası milimetrik ölçülerek değerlendirilmiş, direncin kesim noktaları ise National Committee for Clinical Laboratory Standards'deki gram negatif bakterilere göre tanımlanmıştır (NCCLS, 2004).

**Hareketli *Aeromonas* türlerinin yağ asidi analizleri**

*Aeromonas* türlerinin yağ asidi metil esterleri hazırlanmış (Hamid ve ark., 1993), ve saflaştırılarak ince tabaka kromatografisi (TLC) (Gunstone ve Jacobsberg, 1972) ve gaz kromatografisinde (GC) (Barton ve ark., 1989) analiz edilmiştir.

**Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada, Kırşehir’de farklı yerlerde bulunan dondurmacılardan 2012 yılı Mayıs-Temmuz ayları arasında toplanan 21 sade, 20 kakaolu ve 11 meyveli dondurma örneklerinden oluşan toplam 52 dondurma örneği hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı yönünden incelenmiştir.

Çalışma kapsamında incelenen, 21 sade dondurma örneğinin 6’sında (% 28), 21 kakaolu dondurma örneğinin 3’ünde (% 14) ve 10 meyveli dondurma örneğinin 1’inde (% 10) olmak üzere toplam 52 dondurma örneğinin 10’unda (% 19) hareketli *Aeromonas* türleri izole edilmiştir (Çizelge 1.).

Yapılan testler sonucunda; hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanan 10 dondurma örneğinin 6’sından (% 60) *A. hydrophila*, 3’ünden (% 30) *A. caviae* ve 1’inden (% 10) *A. sobria* identifiye edilmiştir (Çizelge 2).

Çalışmaya dahil edilen bütün suşların ampisilin ve tetrasikline %100, trimetoprime % 67, seftazidime % 36.3 oranında dirençli oldukları, amoksisiline dirençli olmadıkları gözlenmiştir. Streptomisine siprofloksasine ve kanamisine karşı direncin düşük olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

**Çizelge 1.** Kırşehir’de tüketime sunulan dondurmaların hareketli *Aeromonas* türleri

Örnek Çeşidi	Örnek Sayısı (n)	Pozitif Örnek Sayısı (n)
Sade	21	6
Kakaolu	21	3
Meyveli	10	1
Toplam	52	10

**Çizelge 2.** Kırşehir’de satışa sunulan dondurmalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin dağılımı

Örnek Çeşidi	Pozitif Örnek Sayısı	<i>A. hydrophila</i>		<i>A. sobria</i>		<i>A. caviae</i>	
		n	%	n	%	n	%
Sade	6	3	50	1	16.6	2	33.3
Kakaolu	3	2	66.6	-	-	1	33.3
Meyveli	1	1	100	-	-	-	-
Toplam	10	6	60	1	10	3	30

**Çizelge 3.** Dondurmalarından izole edilen *Aeromonas* türlerinin antibiyotiklere dirençliliği

Antibiyotik diskler (µg/disk)	<i>A. hydrophila</i> (n=6)	<i>A. sobria</i> (n=1)	<i>A. caviae</i> (n=3)	Dirençli suşlar (%)
Amoksisilin (10 µg)	0.0	0.0	0.0	0.0
Ampisilin (10 µg)	100	100	100	100
Gentamisin (10 µg)	16.8	0.0	16.7	11.16
Kanamisin (30 µg)	0.0	15	0.0	15
Neomisin (10 µg)	0.0	0.0	0.0	0.0
Seftazidim (30 µg)	27.9	45	36	36.3
Siproflaksasin (5 µg)	10	14	20	14.6
Streptomisin (10 µg)	14	15	9	12.6
Tetrasiklin (30 µg)	100	100	100	100
Trimetoprim (5 µg)	45	75	81	67

Yapılan bu çalışmada analiz edilecek örnekler gaz kromatografisi için yeterince elde edilememesinden dolayı *Aeromonas hydrophila*’ya ait sadece bir suş gaz kromatografisi ile analiz edilebilmiştir. Analiz edilen *Aeromonas*

*hydrophila*’nın yağ asitlerinin zincir uzunlukları 12 ile 18 karbon atomu arasında değişmektedir. Yapılan bu analizde doymamış yağ asitlerinin oranı % 56.02, doymuş yağ asitlerinin oranı ise % 42.12 olarak gözlenmiştir (Çizelge 4).



**Çizelge 4.** *Aeromonas hydrophila*'daki yağ asidi kompozisyonlarının karşılaştırılması

Pik adı	Yüzde
Bilinmeyen	1.86
12:0	6.02
14:0	4.07
15:0	3.27
15:0 3OH	5.32
16:1	45.08
16:0	6.30
17:1	4.40
17:0 3OH	9.21
18:1	6.54
18:0	7.93

Değişik ülkelerde, süt ve süt ürünlerinde hareketli *Aeromonas*'ların izolasyonu, tanımlanması, antibiyotik dirençliliği ve yağ asidi kompozisyonlarına yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Ghengesh ve ark., (2013), Libya'da yaptıkları bir çalışmada çeşitli kaynaklardan izole edilen *Aeromonas*'ların gentamisin ve siprofloksasine duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Dallah ve ark., (2012), İran'da yaptıkları bir başka çalışmada ise gıdalardan izole edilen *Aeromonas*'ların ampisilin ve tetrasikline dirençli ama gentamisin, kanamisin ve neomisine duyarlı olduğu rapor edilmiştir. Adikesavalu ve ark., (2014), Hindistan'da yaptıkları önemli bir çalışmada ise, izole edilen *Aeromonas*'ların gentamisin ve siproflaksasine duyarlı olduğu bildirilmiştir. Tang ve ark., (2014), tarafından Tayvan'da yapılan bir başka çalışmada *Aeromonas*'ların ampisiline dirençli, gentamisin, seftazidim ve siproflaksasine duyarlı olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmalardaki sonuçlar ile yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçları benzerlikler göstermektedir. Awan ve ark., (2009), tarafından yapılan çalışmada çeşitli gıdalardan ve çevreden izole edilen *Aeromonas*'ların tetrasikline duyarlı, gentamisine dirençli olduğu, Mansour ve ark., (2014), yaptığı başka bir çalışmada ise izole edilen *Aeromonas*'ların tetrasiklin ve seftazidime duyarlı, amoksisiline dirençli olduğu bildirilmiştir. Akaylı ve ark., (2010) yaptığı başka bir çalışmada ise izole edilen *Aeromonas*'ların siproflaksasine duyarlı, ampisiline dirençli olduğu bildirilmiştir. Viswanatan ve ark., (2015) yaptıkları çalışmada izole edilen *Aeromonas*'ların ampisiline ve neomisine dirençli olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmalardaki sonuçlar ile yaptığımız çalışmadaki sonuçlar karşılaştırıldığında çalışmamızda *Aeromonas*'ların tetrasikline dirençli, gentamisin, seftazidime duyarlı ve amoksisiline dirençli ve duyarlı olmadığı bulunmuştur.

Yağ asitlerinin profillerinin incelenmesi yalnızca bir *Aeromonas* türü üzerinde yapılabilmiş ve gaz kromatografisi analizi sonucunda yağ asidi profili 12:0, 14:0, 15:0, 15:0 3OH, 16:1, 16:0 ve

17:1, 17:0 3OH, 18:1 ve 18:0 olarak belirlenmiştir. Canonica ve ark., (1988), *Aeromonas* türleri ile yaptıkları bir çalışmada 12:0, 14:0, 15:0, 16:0, 17:0, 18:0, 16:1, 18:1, ve 3-OH 14:0 yağ asitlerini içerdiği rapor edilmiştir. Bektas ve ark., (2007), tarafından *A. salmonicida* ile yapılan bir çalışmada yağ asidi oranlarının 16:1 w7c/15 ISO 2OH (% 46,12), 18:1 w7c (% 8,83) doymamış yağ asitleri ve 14:0 3OH/16:1 iso I (% 8.83), 16:0 (% 23.75) doymuş yağ asitleri şeklinde olduğu rapor edilmiştir. Adikesavalu ve ark., (2014), Batı Bengal'de *Aeromonas salmonicida subsp. achromogenes* ile yaptıkları bir çalışmada ise yağ asidi oranlarının 16:1 w7c/16:1 w6c (% 39.09) doymamış yağ asidi, ikinci olarak 16:0 (26.84%) doymuş yağ asidi, üçüncü ve dördüncü olarakta 18:1 w7c (8.89%) ve 16:1 iso I/14:0 3OH (8.49%) tekli doymamış yağ asitleri olarak bulunduğu bildirilmiştir. Farklı türler ile yapılan çalışmalar sonucunda belirlenen yağ asidi profilleri ile çalışmamızda elde edilen *A. hydrophila*'ya ait yağ asidi profili benzerlikler göstermektedir.

*A. hydrophila*'ya ait bu suşun doymamış yağ asitlerinin oranı (% 56.02), doymuş yağ asitlerine göre (% 42.12) daha yüksek bulunmuştur. Bu mikroorganizmanın daha önce Bektas ve ark., (2007) ve Adikesavalu ve ark., (2014), tarafından yapılan çalışmalarında belirtilen doymuş ve doymamış yağ asitleri bakımından da bir benzerlikten bahsedilebilir.

Kırşehir'in değişik semtlerindeki dondurmacılardan satın alınan toplam 52 dondurma örneğinden (21 sade, 21 kakaolu ve 10 meyveli dondurma) 10'unun (% 19) hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada yakın zamana kadar üzerinde çok fazla durulmayan, insanlarda gastroenterit kaynaklı enfeksiyonlara yol açarak halk sağlığını tehdit eden ve fırsatçı patojen olarak değerlendirilen hareketli *Aeromonas* türlerinin zengin bir besin kaynağı olan ve büyük, küçük herkes tarafından tüketilen dondurmada bulunma

sıklığı ile antibiyotik dirençleri belirlenmiştir. Bu çalışma sonuçları ile dünyada ve ülkemizde giderek artan mikroorganizmaların antibiyotiklere direnç aktiviteside göz önünde bulundurularak, bu grup mikroorganizmalardan kaynaklanabilecek gıda kaynaklı enfeksiyonların tedavisi için uygun antibiyotiklerin seçimine katkıda bulunulması ve yağ asitlerinin kompozisyonları ile de bu cinse ait türlerin identifiye edilmesine yardımcı olunması amaçlanmıştır.

#### Sonuç

Sonuç olarak; Kırşehir’de satışa sunulan dondurmalar ile yapılan bu çalışmada incelenen dondurma örneklerinde *Aeromonas spp.* bulunmasının halk sağlığı açısından potansiyel bir sağlık tehdidi oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Yaz aylarının vazgeçilmez gıdası olan dondurmadan kaynaklı *Aeromonas* enfeksiyonlarını önlemek için dondurma üretiminin yapıldığı işletmelerde standart hijyen kurallarının uygulanması ve mikrobiyoloji konularında uzman kişilerin görev alması, pastörizasyon öncesi ve sonrası kontaminasyonları en aza indirmek amacıyla işletmelerde üretimin hijyenik ve teknolojik şartlarda yapılarak, ekipmanların temizliğine dikkat edilmesi ve çalışan personele belirli aralıklarla seminerler düzenlenerek bu konuda gerekli eğitimin verilmesi alınabilecek önlemlerin başında gelmektedir.

#### Kaynaklar

Adikesavalu, H., Patra, A., Mondal, A., Banerjee, S. and Abraham, T.J. 2014. Association of *Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes* in the haemorrhagic blister of cultured carp *Cyprinus carpio* in West Bengal India. *Asian Pac J Trop Dis*, 4 (1): 500-504.

Akaylı, T., Çanak, Ö. ve Başaran, B. 2010. Gökkuşluğu alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) görülen *Aeromonas schubertii* enfeksiyonu üzerine bir çalışma. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (1): 99-106.

Anonymous, 2004. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing. Fourteenth informational supplement. NCCLS document M100-514, National Committee for Clinical Laboratory Standards Wayne, Pa, 2004.

Arslan, S., Küçüksarı, R. and Eyi, A. 2013. Microbiological Quality of open ice cream in retail stores by. *Egyptian J. Dairy Sci*, 41 (2): 193-199.

Awan, M.B., Maqbool, A., Bari, A. and Krovacek, K. 2009. Antibiotic susceptibility profile of *Aeromonas spp.* isolates from food in Abu Dhabi, United Arab Emirates. *New Microbiologica*, 32 (1): 17-23.

Barton, M.D., Goodfellow, M. and Minnikin, D.E. 1989. Lipid Composition in the classification of *rhodococcus equi*. *Zentralblatt Für Bakteriologie*, 272 (2): 154-170.

Bektas, S., Ayik, Ö. and Yanik, T. 2007. Fatty acid profile and antimicrobial susceptibility of *Aeromonas salmonicida* isolated from Rainbow trout. *Int. Journal of Pharmacology*, 3 (2): 191-194.

Canonica, F.P. and Pisano, M.A. 1988. Gas-Liquid Chromatographic Analysis of Fatty Acid Methyl Esters of *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*, and *Aeromonas caviae*. *Journal of Clinical Microbiology*, 26 (4): 681-685.

Dallal, M.M.S., Yazdi, M.K.S. and Avadisians, S. 2012. Study of prevalence and antibiotic resistance in *Aeromonas* species isolated from minced meat and chicken samples in Iran. *African Journal of Microbiology Research*, 6 (2): 460-464.

El-Khair, E.A., Salama, A.R., Radwan, H., Khalafallah, A. and Arafa, H. 2014. Bacteriological quality of packaged ice cream in Gaza city, Palestine. *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 2 (3): 68-73.

Erdem, B., Kariptaş, E. and Kaya, T. 2010. *Siderophore*, hemolytic, protease, and pyrazinamidase activities and antibiotic resistance in motile *Aeromonas* isolated from fish. *Turk J Biol*, 34: 453-462.

Ghenghesh, K.S., El-Mohammady, H., Levin, S.Y., Zorgani, A. and Tawil, K. 2013. Antimicrobial resistance profile of *Aeromonas* species isolated from Libya. *Libyan Journal of Medicine*, 8: 21320.

Gunstone, F.D. and Jacobsberg, F.R. 1972. Fatty acids, part 35 the preparation and properties of the complete series of methyl epoxyoctadecanoates. *Chemistry and Physics of Lipids*, 9: 26-34.

Hamid, M.E., Minnikin, D.E., Goodfellow, M. and Ridell, M. 1993. Thin Layer chromatographic analysis of glycolipids and mycolic acids from *Mycobacterium farcinogenes*, *Mycobacterium senegalense* and related taxa. *Zentralblatt Für Bakteriologie*, 279 (3): 354-367.

Hunter, P.R. and Burge, S.H. 1987. Isolation of *Aeromonas caviae* from ice-cream. *Letters Applied. Microbiol*, 4 (3): 45-46.

- Janda, M. and Abbott, S. 1998. Evolving concepts regarding the genus *Aeromonas*: an expanding Panorama of species, disease presentations, and unanswered questions. *Clin Infect Dis*, 27 (2): 332-44.
- Karıptas, E. 1999. Chemical Composition of *Rhodococcus Ruber* with Different Growth Conditions, PhD Thesis, University of Newcastle upon Tyne, England, 233 p.
- Mansour, A.M.A., Zaki, H.M., Hassan, N.A. and El-Nashar, N.A.M. 2014. Phenotyping, virulence characteristics of *Aeromonas* species and the effects of essential plant oils as antimicrobial agents against pathogenic isolates from different sources. *American Journal of Infectious Diseases*, 10 (1): 21-35.
- Sinha, S., Shimada, T., Ramamurthy, T., Bhattacharya, S.K., Yamasaki, S., Takeda, Y. and Nair, G.B. 2004. Prevalence, serotype distribution, antibiotic susceptibility and genetic profiles of mesophilic *Aeromonas* species isolated from hospitalized diarrhoeal cases in Kolkata, India. *J Med Microbiol*, 53 (6): 527-34.
- Viswanatan, S., Manikandan, S., Haniffa, A. and Chairman, K. 2015. Evaluation of resistance against Antibiotics, antiseptics and disinfectants in *Aeromonas hydrophila* isolated from marketed fishes. *Pharmaceutical and Biological Evaluations*, 2 (2): 40-46.
- Tang, H.J., Lai, C.C., Lin, H.L. and Chao, C.M. 2014. Clinical Manifestations of bacteremia caused by *Aeromonas* species in Southern Taiwan. *Plos One*, 9 (3): e91642.
- Waites, W.M., Dodd, E.R. and Bolton, K.J. 1991. Microbial food poisoning: Problems and solutions. *British Food Journal*, 93 (1): 4-9.
- Yadav, A.S. and Kumar, A. 2000. Prevalence of enterotoxigenic motile *Aeromonads* in children, fish, milk and ice-cream and their public health significance. *SE Asian J. Trop. Med. Public Health*, 31 (1): 153-156.

## Denizli İlinin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin İncelenmesi

İbrahim DORUK

Pamukkale Üniversitesi Denizli Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Fakülte Cad.No:30-Denizli

Sorumlu yazar:idoruk@pau.edu.tr

Geliş Tarihi: 09.11.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.10.2016

Kabul Tarihi: 04.10.2016

### Özet

Bu çalışmada, Denizli ile tarımsal mekanizasyon düzeyi incelenmiştir. Denizli ilinin 2014 yılına ait istatistiksel olarak traktör sayısı, tarımsal alet - makineleri, tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri hesaplanarak özetlenmiştir. Denizli ve Türkiye verileri sırasıyla; ortalama traktör gücü 35.93 kW ve 37.10 kW, işlenen alana düşen traktör gücü 2.94 kW ha<sup>-1</sup> ve 1.86 kW ha<sup>-1</sup>, alet/makina traktör<sup>-1</sup> gösterge değerleri 4.5 alet/makina traktör<sup>-1</sup> ve 4.9 alet/makina traktör<sup>-1</sup>, 1000 ha alana düşen traktör sayısı 82.74 adet ve 51.92 adet, bir traktöre düşen işlenen alan 12.09 ha ve 19.26 ha olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mekanizasyon düzeyi, Denizli, traktör

## Current Status of Agricultural Mechanization Level of Denizli Province

### Abstract

In this study, agricultural mechanization level of Denizli Province was investigated. According the year of 2014 statistical number of tractors, agricultural equipment - machines, and calculated indicators of agricultural mechanization level of Yozgat province were summarized. The average tractor power was determined as 35.93 kW and 37.10 kW, tractor power per cultivated area (ha) were 2.94 kW ha<sup>-1</sup>, and 1.86 kW ha<sup>-1</sup>, equipment-machine tractor<sup>-1</sup> indicator was 4.5 equipment-machine tractor<sup>-1</sup> and 4.9 equipment-machine tractor<sup>-1</sup>, the number of tractor per 1000 ha 82.74 and 51.92, cultivated area for each tractor was 12.09 ha and 19.26 ha, for 2014 year between Denizli and 2012, Turkey.

**Key words:** Mechanization level, Denizli, tractor

### Giriş

Denizli İli, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında bir geçit durumundadır. Yüzölçümü 12,134 km<sup>2</sup>, denizden yükseltisi ise 428 m'dir. İzmir'den sonra Ege Bölgesinin ikinci büyük ilidir. Türkiye yüzölçümünün %1.56'sını kaplamaktadır (Anonim, 2012). İl sınırları içerisinde geniş bir alanı kaplayan zengin ovalar bulunmaktadır. İklim çeşitliliği ve farklı rakım özellikleri nedeni ile zengin bir tarımsal üretim desenine sahiptir. İl genelinde tahıl, pamuk, şeker pancarı, tütün, mısır, baklagiller gibi her türlü tarla ürünleri ile çeşitli sebze ve tropik ürünler hariç hemen hemen her türlü meyve yetiştirilebilmektedir. Denizli ili özellikle son yıllarda tekstilde göstermiş olduğu başarıyı yavaş yavaş tarım ve hayvancılık

alanına yöneltmektedir. Denizli'de genel olarak tarımsal üretim, bitkisel ve hayvansal üretimin bütüncül olarak gerçekleştirildiği tarım işletmeleri tarafından yapılmaktadır. İlde tarım işletmeleri, teknik olarak önemli gelişmeler sağlamışlarsa da, henüz istenen düzeye ulaşamamışlardır.

Tarımsal mekanizasyon, tarımda çağdaş üretim tekniklerinin uygulanabildiği gelişmiş makine ve araçların kullanılmasıdır. Bir ülkenin tarımsal gelişmişlik seviyesi tarımda kullanılan üretim teknolojilerinin kullanımıyla doğrudan ilişkilidir. Ürün veriminin artırılması, üretici gelirinin artırılması ve üretim maliyetinin azaltılması, tarımda yeni ve modern teknolojilerin kullanımının artırılmasıyla olanaklıdır. Tarımda kullanılan tarımsal üretim teknolojileri; toprak, ilaçlama,

gübreleme, sulama ve girdilerin etkin kullanımını olanaklı kılan ve verimliliği sağlayan tarımsal mekanizasyon uygulamalarıdır (Sessiz ve ark. 2012).

Tüm ülkelerde tarımsal mekanizasyon, farklı düzeylerde gelime ve uygulama göstermektedir. Bu farklılık, bir ülkenin gölgelerinde, aynı bölge içinde tarımsal işletmelerde de izlenebilir. Mekanizasyon düzeyi, her tarımsal işletmede işletmenin teknik ve ekonomik yapısına bal olarak farklı değerlerde olabilmektedir (Koçtürk ve Avcıoğlu, 2007).

Tarımsal mekanizasyon düzeyini belirlemede; işletme alan büyüklükleri, traktör güç gruplarının uyumu ile traktörle kullanılan alet ve

makinaların sayısal yoğunluğu esas alınmaktadır. Araştırmacılar tarafından, ülkemiz geneli, bölgeleri, farklı il ve ilçelerinin tarımsal mekanizasyon düzeylerine yönelik birçok çalışma yapılmıştır (Altuntaş ve Aslan, 2009).

Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) 2014 verileri kullanılarak daha önce hiç çalışması yapılmamış olan Denizli ilinin tarımsal mekanizasyon seviyesinin belirlenmesi, elde edilen veriler karşılaştırılarak bu alandaki bilgi birikimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

**Çizelge 1.** Türkiye, Denizli ve ilçeleri tarım alanları (Anonim, 2015)

	Toplam (ha)	Tahıllar vb. üretim alanı (ha)	Nadas (ha)	Sebze üretim alanı (ha)	Meyve üretim alanı (ha)	Süs bitkileri üretim alanı (ha)
TÜRKİYE	23940714	15781817	4107618	803576	3242811	4891
DENİZLİ	367435	254281	16692	13287	83163	12
<b>İLÇELER</b>						
Acıpayam	44000	36468	850	4792	1890	0
Pamukkale	28328	15796	1227	849	10445	11
Babadağ	2883	1481	951	115	337	0
Baklan	13264	9895	82	323	2964	0
Bekilli	11782	5740	1216	795	4032	0
Bey ağaç	3657	3224	72	157	204	0
Bozkurt	15756	11257	2911	170	1417	0
Buldan	14499	7067	361	1022	6049	0
Çal	38480	14607	946	561	22366	0
Çameli	12317	10333	602	187	1195	0
Çardak	9963	8539	669	68	687	0
Çivril	51289	39392	270	1485	10142	0
Güney	14914	7965	84	254	6610	0
Honaz	16031	8180	1486	582	5783	0
Kale	12610	10449	266	285	1610	0
Sarayköy	15516	11802	823	742	2149	0
Serinhisar	5934	4880	534	69	452	0
Tavas	50201	41771	3276	742	4412	0
Merkezefendi	6014	5435	68	90	420	1

### Materyal ve Yöntem

Denizli iline ve ilişkin tarımsal mekanizasyon düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan veriler, 2014 yıllarına ait Türkiye İstatistik Kurumunun veri tabanındaki “Bitkisel Üretim İstatistikleri” ve “Tarımsal Alet ve Makina Sayıları” sekmeleri kullanılarak elde edilmiştir (Anonim, 2015). Bu veriler; üretim alanları, traktör ile çekilen tarım alet/makine sayıları, biçerdöver sayıları, traktör sayıları ve güçleridir.

Denizli ilinde işlenebilir tarım alanı 367435 ha olup ülkemizin toplam 23940714 ha olan toplam tarımsal alanının %1,53 ünü oluşturmaktadır (Çizelge 1). Çizelge 1’de Türkiye geneli ve Denizli ilçelerinin tarım alanları verilmiştir.

Traktör, çağdaş tarımsal teknolojiden yararlanmayı arttırmak, üretimde kullanımı yaygınlaştırmak, ekonomikliği sağlamak ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi bakımından önemlidir (Yalçın, 1990). Çalışmamızda traktör sayıları

belirlenirken sadece tekerlekli traktörler dikkate alınmış, paletli traktör sayıları hesaplamalarda kullanılmamıştır. Öncelikle traktörler tek akslı ve çift akslı olarak gruplandırılmış sonrasında her grup

içerisinde de güç değerleri dikkate alınarak sınıflandırmalar yapılmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Türkiye, Denizli ve ilçeleri traktör sayıları (Anonim, 2015)

	Tek aks (BG)			İki aks (BG)					
	Toplam (adet)	1-5	5+	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70+
Türkiye	1243100	14383	51492	247	20906	69223	493914	461399	125536
Denizli	30400	124	109	17	369	2102	15967	10551	1161
<b>İlçeler</b>									
Acıpayam	3013	25			252	504	1400	802	30
Pamukkale	2890	3	3			70	1800	740	274
Babadağ	75	4	47				17	7	
Baklan	633		18				220	350	45
Bekilli	520		1		4	7	220	284	4
Beyağaç	596						111	479	6
Bozkurt	877	2					570	290	15
Buldan	1807				36	685	749	239	98
Çal	1458	9		10	34	49	816	525	15
Çameli	1850	30	20		10		950	790	50
Çardak	910		4	1	5	374	361	130	35
Çivril	5143	1	2	2	13	140	2330	2525	130
Güney	1400	5	3				620	765	7
Honaz	1787	30	5	3		30	1320	355	44
Kale	1901	5			1	12	765	1118	
Sarayköy	1212		3		6	75	382	463	283
Serinhisar	269		3		8	24	116	95	23
Tavas	3791	10		1		112	3120	510	38
Merkezefendi	268					20	100	84	64

Buna bağlı olarak her gruptaki traktör sayısı belirlenmiş ve bu değerler toplanarak 2014 yılına ait

veriler belirlenmiştir. Denizli’de yıllar itibari ile traktör sayılarının değişimi Çizelge 3’de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Denizli yıllara göre traktör sayıları (Anonim, 2015)

Yıllar	Tek aks (BG)			İki aks (BG)						Toplam (adet)
	1-5	5+	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70+		
2014	124	109	17	369	2102	15967	10551	1161	30400	
2013	77	84	12	266	1991	15636	10253	1056	29375	
2012	54	71	12	248	2080	14832	9680	926	27903	
2011	50	66	12	249	2192	14119	9337	826	26851	
2010	9	49	34	267	2257	14291	8709	769	26385	
2009	9	49	36	260	2234	14220	8614	720	26142	
2008	8	49	37	241	2053	13853	8374	612	25227	
2004	7	4	18	242	2051	13273	8213	431	24239	

Denizli İli ve ilçelerindeki biçerdöver sayıları Çizelge 4-5’de verilmiştir. Denizli ilinde ve Türkiye genelindeki traktör ile çalıştırılan tarım alet ve makine sayıları çizelge 6’da verilmiştir.

Toplam traktör gücü hesaplanırken ortalama traktör güçleri alınarak hesaplama yapılmıştır

(Çizelge 7). Çizelge 7’de verilen değerler BG birimi olarak verilmiştir. Hesaplamalar yapılırken bu birim kW’a dönüştürülmüştür. Toplam traktör gücü hesaplamalarında ise her grupta bulunan traktör sayısı o gruba ait ortalama traktör gücü ile çarpılmış

ve elde edilen değer toplanarak toplam traktör gücü değeri kW cinsinden belirlenmiştir.

**$kW ha^{-1}$ ; Birim alana düşen traktör gücü** hesaplaması için, toplam traktör gücü toplam tarımsal alana oranlanmıştır.

**$traktör 1000 ha^{-1}$ ; 1000 ha alana düşen traktör sayısı** ise toplam tarım alanı 1000 ha'a oranlanması ve daha sonra elde edilen değer toplam traktör sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir.

**$ha traktör^{-1}$ ; Traktör başına düşen tarım alanı**, toplam tarım alanı toplam traktör sayısına oranlanması ile bulunmuştur.

**$alet/makine traktör^{-1}$ ; Traktör başına düşen alet/makina sayısı** toplam alet/makina sayısı toplam traktör sayısına oranlanmıştır.

**Ortalama traktör gücü (kW) ise**; toplam traktör gücünün toplam traktör sayısına oranlanması ile elde edilmiştir. Hesaplamalar sonucunda belirlenen tarımsal mekanizasyon düzeyi gösterge değerlerinin sınır değerleri Çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Denizli yıllara göre biçerdöver sayıları (Anonim, 2015)

Yıllar	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bıçerdöver (0-5 yaş)	22	20	22	28	31	45	43
Bıçerdöver (6-10 yaş)	14	13	13	18	25	27	22
Bıçerdöver (11-20 yaş)	27	25	25	27	29	29	27
Bıçerdöver (21 yaş ve üzeri)	38	40	37	29	27	23	38
Toplam	101	98	97	102	112	124	130

**Çizelge 5.** Denizli ilçelere göre biçerdöver sayıları (Anonim, 2015)

	Bıçerdöver (0-5 yaş)	Bıçerdöver (6-10 yaş)	Bıçerdöver (11-20 yaş)	Bıçerdöver (21 yaş ve üzeri)	Toplam
Acıpayam	8	1	0	3	12
Pamukkale			6	2	8
Baklan	2	1	2		5
Beyağaç			1	2	3
Bozkurt	1	2	4	2	9
Çal	5	5	2	1	13
Çameli	5	4		12	21
Çardak	2		1	3	6
Çivril	3	4	3	1	11
Güney	1	1	1		3
Honaz	7	1		2	10
Sarayköy	1		2		3
Serinhisar	3	3	1		7
Tavas	5		3	9	17
Merkezefendi			1	1	2

### Bulgular ve Tartışma

Denizli ilinin genelinde 2014 yılı toplam tarımsal alanın 254281 ha' da tahıl ve diğer bitkisel ürünler, 13286 ha' da sebze, 83163 ha' da meyve üretimi yapılmakta ve geriye kalan 16962 ha ise nadas alanı olarak kullanılmaktadır. Ülke geneline oranla Denizli'de çok az alanın nadasa bırakıldığı görülmektedir. Ayrıca meyveler, içecek ve baharat bitkileri ekim alanlar Türkiye ortalamasının

üzerindedir. Süs bitkileri ekim alanlar ise oldukça azdır.

Traktör sayılarına bakıldığında Denizli ilindeki toplam 30400 traktörün %52.52'si 35-50 BG grubunda olup, bu traktörlerin Türkiye ortalaması %39.73'tür. 70 BG ve üzeri traktör oranı ülke genelinde %10.10, Denizli oranı ise %3.82'dir. Bu sonuçlardan Denizli ilindeki en çok traktör sayılarının %87.23 ile 35-70 BG arasında olduğu anlaşılmaktadır. Denizli'de büyük güçte traktör

sayısının az olmasının sebebinin il genelinde tarımsal işletme büyüklüklerinin küçük olması ile açıklanabilir. Eryılmaz ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada Ege Bölgesinde en çok kullanılan traktör grubu % 52.63 ile 35-50 BG bulunmuştur. Denizli ortalaması bölge ortalaması civarındadır. İlçeler bazında bakıldığında en fazla traktörün 5143 adet ile

Çivril’de en az traktörün ise 75 adet ile Babadağ ilçesinde olduğu görülmektedir. İkinci sırada Tavas, üçüncü sırada ise Acıpayam en çok traktör bulunan ilçelerdir. 70 BG ve üzeri en fazla traktör olan ilçeler sırasıyla Sarayköy ve Pamukkale ilçeleridir. Bu ilçelerde aynı zamanda toplu tarım alanlarının fazla olduğu ve pamuk tarımı yapılan ilçelerdir.

**Çizelge 6.** Denizli ve Türkiye geneli tarım alet ve makineleri (Anonim, 2015)

Alet ve makine adı	Denizli miktar (adet)	Türkiye miktar (adet)
Kulaklı traktör pulluğu	29766	1046048
Römork (tarım arabası)	27808	1121371
Su tankeri (tarımda kullanılan)	11410	208538
Dişli tırmık	9318	341050
Kimyevi gübre dağıtma makinası	8350	392908
Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	6303	322174
Kültivatör	5812	508218
Fide dikim makinası	4845	14145
Atomizör	3557	115995
Diskli tırmık (diskarolar)	2690	235594
Santrifüj pompa	2690	111593
Hayvanla ve traktörle çekilen ara çapa makinası	2312	132603
Kulaklı anız pulluğu	2145	42483
Toprak frezesi (rotovatör)	1952	50100
Kombine hububat ekim makinası	1852	205286
Traktörle çekilen hububat ekim makinası	1390	134786
Orak makinası	1200	60645
Sap döver ve harman makinası (batöz)	1186	173555
Ot tırmağı	1139	110030
Ark açma pulluğu	1053	66150
Dip kazan (subsoiler)	1020	32568
Traktörle çekilen çayır biçme makinası	948	79115
Set yapma makinası	944	15796
Yem hazırlama makinası	920	26924
Tozlayıcı	666	17827
Kepçe (tarımda kullanılan)	578	45727
Mısır silaj makinası	578	24486
Diskli anız pulluğu (vanvey)	491	45405
Kombi kürüm (karma tırmık)	465	23555
Merdane	449	84819
Diskli traktör pulluğu	387	70701
Pnömatik ekim makinası	370	32048
Üniversal ekim makinası (mekanik) (pancar mibzeri dahil)	362	61337
Balya makinası	360	19459
Toprak tesviye makinası	326	17919
Sap parçalama makinası	265	17864
Rototiller	191	12870
Saman aktarma-boşaltma makinası	182	14348



Alet ve makine adı	Denizli miktar (adet)	Türkiye miktar (adet)
Sedyeli, motorlu pülverizatör tozlayıcı kombine atomizör	143	13811
Sap toplamalı saman yapma makinası	130	17338
Toprak burgusu	117	5917
Pancar sökme makinası	91	15059
Ot silaj makinası	90	4674
Biçerbağlar makinası	62	8882
Mısır daneleme makinası	54	4268
Selektör (sabit veya seyyar)	50	4394
Kombine pancar hasat makinası	41	5448
Yem dağıtıcı römork	32	2484
Çiftlik gübresi dağıtma makinası	28	3628
Anıza ekim makinası	25	1209
Pamuk toplama makinası	25	1050
Taş toplama makinası	23	1240
Mısır hasat makinası	20	1030
Tınaz makinası	2	8405
Toplam	137213	6134877

**Çizelge 7.** Traktör gücü hesaplamasında kullanılan ortalama traktör güçleri

Traktör grubu	Ortalama güç (BG)
Tek akslı (1-5 BG)	3.0
Tek akslı (5 BG'den fazla)	7.5
İki akslı (1-10 BG)	5.5
İki akslı (11-24 BG)	17.5
İki akslı (25-34 BG)	29.5
İki akslı (35-50 BG)	42.5
İki akslı (51-70 BG)	60.5
İki akslı (70 BG'den fazla)	85.0

**Çizelge 8.** Tarımsal mekanizasyon göstergeleri

	1000 ha alana düşen traktör sayısı (traktör 1000 ha <sup>-1</sup> )	Traktör başına düşen tarım alanı (ha traktör <sup>-1</sup> )	Birim alana düşen traktör gücü (kW ha <sup>-1</sup> )	Ortalama traktör gücü (kW)	Traktör başına düşen alet/ makina sayısı (alet/makine traktör <sup>-1</sup> )
Denizli	82.74	12.09	2.94	35.93	4.5
Türkiye	51.92	19.26	1.86	37.10	4.9

Tek akslı traktör kullanımının Denizli'de hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Özellikle 2010 yılından sonra tek akslı 5 BG altındaki traktör sayısı artışı oldukça fazladır. Bunun en büyük sebebi hibe programlarında bu tür traktörlere verilen desteklemenin etkisinin büyük olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda 70 BG ve üzerindeki traktör sayılarında da büyük artış görülmektedir. Bu durum il genelinde büyük tarımsal işletmelerin artmaya başlaması ile açıklanabilmektedir. 5 BG ve altındaki tek aks

traktör sayılarındaki artış aynı zamanda küçük işletmelerin de makineleşmeye ağırlık verdiği anlaşılmaktadır.

Biçerdöver sayıları incelendiğinde 2008 yılında 101 olan sayının 2014 yılında yaklaşık %30 artışla 130 adede çıktığı görülmüştür. İl genelinde en çok 0-5 yaş grubu biçerdöverlerde artış görülmüştür. 2008 yılında 22 olan sayı 2014 yılı sonunda yaklaşık %100 artışla 43 adet olmuştur. 11 yaş üzeri biçerdöver sayılarında son altı yılda herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. 2014 yılı

ilçelere göre biçerdöver sayılarına bakıldığında (Çizelge 5), ilk üç sırada Çameli, Çal ve Acıpayam ilçelerinin olduğu görülmektedir.

TÜİK 2014 yılı verilerine göre il genelinde 137213 adet tarım alet makinası kullanılmaktadır. Aynı isimli alet ve makinelerin ülke genelindeki toplamı ise 6134877 adettir. Hem il genelinde hem de ülke genelinde ilk iki sırada kulaklı traktör pulluğu, tarım arabası yer alırken Denizli ilinde üçüncü sırada en çok kullanılan tarım alet makinesi su tankeri olup, ülke genelinde üçüncü sırada olan ise kültüvördür. Su tankerinin oran olarak ülke geneline göre ilde ilk sırada olması sulama problemi varlığını göstermektedir. Fide dikim makinesi Denizli genelinde en çok kullanılan sekizinci sırada bir tarım makinesi iken Türkiye genelinde otuz dokuzuncu sırada yer almaktadır. Bu sonuç ili genelinde tohum olarak değil fide olarak dikilip yetiştirilen tarla ürünü üretiminin oldukça fazla olduğunun göstergelerindedir. İl genelinde en az kullanılan son üç tarım makinesi sırası ile tınav makinesi, mısır hasat makinesi ve taş toplama makinesi iken Türkiye geneli en az kullanılan tarım makineleri de sırası ile mısır hasat, pamuk toplama ve anıza ekim makinesidir.

Tarımda mekanizasyon işlemleri, çok büyük oranda traktörle çalıştırılan iş makineleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, traktör sayıları bir ülkenin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde en önemli göstergedir.

Traktör güçleri ve ortalama traktör gücü hesaplamalarında Lüle ve ark. (2012)'nin çalışmasından faydalanılmıştır. İşlenen alana düşen traktör gücü(kW/ha<sup>-1</sup>) hesaplamasında toplam traktör gücünün (mevcut mekanik gücün) toplam işlenen alana bölünmesiyle hesaplanmıştır. Traktör başına düşen tarım alanı (ha/traktör) hesabında toplam tarım alanının traktör gücüne bakılmaksızın traktör sayısını bölünmesiyle belirlenmiştir. Birim tarım alanına düşen traktör sayısı (traktör/1000ha) bulunurken, toplam traktör sayısının işlenen tarım alanına bölünmesiyle elde edilen sonuca bakılmıştır. Traktör başına düşen alet-ekipman sayısı hesabı ise toplam alet ekipman sayısının toplam traktör sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Işık ve ark., 2003).

Denizli ili tarımsal mekanizasyon düzeyi kW ha<sup>-1</sup> gösterge değeri Denizli için 2.94 olup, Türkiye ortalaması 1.86'dır. Birim üretim alanı başına düşen traktör gücü değerlerinin Denizli'de yüksek olması, ilde ülke geneline oranla daha fazla il genelinde güçlü traktör olması ve çift çeker traktörlerin kullanımının fazla olması ile ilişkili olduğu söylenebilir. AB ülkelerinde bu gösterge değeri yaklaşık 6 kW ha<sup>-1</sup> olarak bildirilmektedir. İlimiz ve Türkiye ortalaması AB ortalamasının altında bulunmaktadır. 1000 ha alana düşen traktör sayısı

değerleri (traktör 1000 ha<sup>-1</sup>); Denizli genelinde 82.74 olup, Türkiye ortalaması 51.92'dir. İl genelinde 1000 ha alana düşen traktör sayısı, Türkiye ortalamasının çok üzerindedir. Bu durum il genelinde düşük güçlü traktör sayısının fazla olması ile açıklanabilir.

Traktör başına düşen tarım alanı, ha traktör<sup>-1</sup> gösterge değeri; Denizli için 12.09 ha traktör<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Türkiye ortalaması 19.26 ha traktör<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Denizli genelinde, ülke ortalamasına göre traktör başına daha az tarım alanı düşmektedir.

Traktör başına düşen tarım alet/makina (alet/makina traktör<sup>-1</sup>) değerleri, Denizli genelinde 4.5 alet/makina traktör<sup>-1</sup>, ülke genelinde ise 4.9 alet/makina traktör<sup>-1</sup>'dur. Bu durum traktörlere daha az tarım makinasının il genelinde çalıştırılabildiğini göstermektedir. Ancak bu ortalama ülke ortalamasına yakın sayılabilir.

Ortalama traktör gücü (kW), Denizli ortalaması 35.93 olarak hesaplanırken Türkiye ortalaması 37.10'dur. Bu durum il genelindeki traktör güçlerinin ülke ortalamasının altında olduğunu göstermektedir.

### Sonuç ve Öneriler

Tarımsal işletmelerde, tarımsal mekanizasyon girdisi üretim verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Gelişmiş ülkelerde işletmelerin makine parkı ve işletilmesi bilimsel esaslara dayalı olarak yapılmaktadır. Bu nedenle ulusal ölçekli planlamalar için tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergelerinin mevcut verilerle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada; 2014 TÜİK verileri kullanılarak, 2014 yılındaki Denizli ve Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon düzeyi gösterge değerleri (kW ha<sup>-1</sup>, traktör 1000 ha<sup>-1</sup>, ha traktör<sup>-1</sup>, alet/makine traktör<sup>-1</sup>, kW) belirlenmiş, Denizli için ilk defa hesaplanan değerler ülke geneli ile karşılaştırılmıştır. kW ha<sup>-1</sup> gösterge değeri Denizli için 2.94 kW ha<sup>-1</sup> olup, 1.86 kW ha<sup>-1</sup> olan Türkiye ortalamasının üzerinde, 6 kW ha<sup>-1</sup> olan AB ortalamasının oldukça altındadır. Traktör 1000 ha<sup>-1</sup> gösterge değeri; Denizli genelinde 82.74 traktör 1000 ha<sup>-1</sup> olup, Türkiye ortalaması 51.92 74 traktör 1000 ha<sup>-1</sup>'dir. İl genelinde 1000 ha alana düşen traktör sayısı, Türkiye ortalamasının çok üzerindedir. Ha traktör<sup>-1</sup> gösterge değeri; Denizli için 12.09 ha traktör<sup>-1</sup>, Türkiye ortalaması 19.26 ha traktör<sup>-1</sup>'sinin oldukça altındadır. Alet/makina traktör<sup>-1</sup> gösterge değerleri karşılaştırıldığında Denizli için 4.5 alet/makina traktör<sup>-1</sup>, Türkiye ortalaması olan 4.9 alet/makina traktör<sup>-1</sup> değerinin altındadır. kW gösterge değeri, Denizli ortalaması 35.93 kW, Türkiye için hesaplanan değer 37.10 kW değerinin altındadır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2012. Ekonomik Yönüyle Denizli, Denizli Ticaret Odası Yayınları-39, Denizli.
- Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, (www.tuik.gov.tr, Erişim tarihi: 13 Haziran 2015).
- Altuntaş, E. ve Aslan, İ. 2009. Sivas İlinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin 1997-2007 yılları arasındaki değişiminin incelenmesi, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 26(2): 87-95.
- Eryılmaz, T., Gökdoğan, O. ve Yeşilyurt, M.K. 2014. Yozgat İlinin tarımsal mekanizasyon durumunun incelenmesi, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(2): 262-268.
- Işık, E., Güler, T. ve Ayhan, A. 2003. Bursa İline ilişkin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesine yönelik bir çalışma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (2): 125-136.
- Koçtürk, D. ve Avcıoğlu, O.A. 2007. Türkiye'de bölgelere ve illere göre tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi, Tarım Makinalar Bilimi Dergisi, 3(1): 17-24.
- Lüle, F., Koyuncu, T., Engin, K.E., 2012. Adıyaman ilinin tarımsal mekanizasyon durumu. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül, Samsun, s. 48-54.
- Sessiz, A, Eliçin, A.K., Esgici, R. ve Tantekin, F. 2012. Tarım makineleri hibe programının Diyarbakır ilinin mekanizasyon gelişimine katkısı, 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül, Samsun, s. 33-38.
- Yalçın, Ö.F. 1990. Ankara İlinde Traktör Mülkiyeti ve Rasyonel Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1179 s.