

The Effect of Storage Environment on Seed Longevity

H. Özkan SİVRİTEPE*

SUMMARY

Seed moisture content, temperature, length of storage and atmospheric gases are the main factors affecting loss of seed viability and the induction of genetic damage during long-term storage of seeds.

Although seeds are evaluated in three categories in terms of their storage behaviour, long-term storage is normally the preferred method of genetic conservation for orthodox seeds. Therefore, this review concerns the effect of storage environment on longevity of orthodox seeds.

Key words: Storage environment, seed longevity, genetic conservation.

ÖZET

Tohum Ömrü Üzerine Depolama Ortamının Etkisi

Tohum nem kapsamı, sıcaklık, depolama süresinin uzunluğu ve atmosfer gazları, tohumların uzun süreli depolanmasında canlılık kaybını ve genetik bozulmanın teşvik edilmesini etkileyen başlıca faktörlerdir.

Depolama tavırları ile ilişkili olarak tohumlar üç kategoride değerlendirilmelerine rağmen, uzun süreli depolama normal olarak orthodox tohumların genetik muhafazasında tercih edilen yöntemdir. Bu nedenle, bu inceleme depolama ortamının orthodox tohumların ömrü üzerine etkisi ile ilgilidir.

Anahtar sözcükler: Depolama ortamı, tohum ömrü, genetik muhafaza.

* Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

INTRODUCTION

In most cases, germplasm is stored as seeds, which provide the easiest, safest and most economical method of long-term conservation of genetic resources. The vast majority of economic crop species (arable and horticultural crops) have seeds which can be successfully dried to low moisture contents and stored at low temperatures for long periods without any loss of viability; these are described as orthodox seeds. However, there are exceptions to these generalizations, in particular those seeds which are known as recalcitrant, which cannot be dried without damage. Therefore, their survival is typically limited to a few weeks or months. The seeds of many tropical plantation crops, many tropical fruit crops and a number of temperate and tropical species are recalcitrant (Roberts, 1973).

Recently, Ellis et al. (1990a, 1991a, b) have suggested that there is a third category of seed storage behaviour intermediate between the above categories defined by Roberts. Seeds with intermediate storage behaviour, e.g. coffee and papaya, can be dried safely to about -90 MPa and sometimes to -150 MPa, but further desiccation reduces viability of the surviving seeds. This range is clearly intermediate between the -2 MPa to -3 MPa at which recalcitrant seeds such as cocoa are killed (Roberts and Ellis 1989) and the -350 MPa or so which is the limit in orthodox seeds can be safely dried to very low moisture contents (Roberts and Ellis 1989, Ellis et al. 1989). In species with intermediate-type seeds of tropical origin, reduction in seed storage temperature from 15°C to 0°C and below may also reduce the longevity of the dry seeds (Ellis et al. 1990a, 1991a, b).

Since long-term refrigerated storage (i.e. -18°C or less in air-tight containers at a seed moisture content of $5 \pm 1\%$) is normally the preferred method of genetic conservation for orthodox seeds (IBPGR 1976), the present review concerns the seeds of orthodox type.

It is now well established that several factors (e.g. seed moisture content, temperature, length of storage and atmospheric gases) affect loss of seed viability and the induction of genetic damage in storage. In this review, the effects of these factors are given in detail.

1. SEED MOISTURE CONTENT, TEMPERATURE AND LENGTH OF STORAGE

A great deal of early work has shown that the main factors affecting longevity are temperature and seed moisture content, and a number of attempts were made to quantify their effect (Roberts 1988).

The relationship between seed moisture content, temperature and viability was first described quantitatively by Roberts (1960) in viability equations, developed for wheat, which predicted percentage seed viability under a range of temperatures and moisture content after any period of storage. The same predictions were then shown to apply to other species, e.g. rice (Roberts 1961a), barley, peas and broad beans (Roberts and Abdalla 1968).

But, these equations had two faults: they were only accurate within limited ranges of temperature and moisture content and, more important, they failed to take into account the initial quality of the seeds which also has a considerable effect on their longevity. Consequently, the original equations have been modified by Ellis and Roberts (1980a, b), for barley, to produce a single improved viability equation which overcomes these problems, and is applicable over a very wide range of storage environments: from 3°C to 90°C and 5 % to 25 % moisture content (f.wt). This equation has, then, been shown to be applicable to all species to which it has been applied, e.g. onion (Ellis and Roberts 1981), soybean, chickpea and cowpea (Ellis et al. 1982) and lettuce (Kraak and Vos, 1987). Recently, Dickie et al. (1990) have proved that this viability equation is applicable over a wider range of storage environments: from -20°C to 90°C and 1.8 % to 25 % (f.wt), in the cereal barley, the grain legumes chickpea, cowpea and soybean, the leaf vegetable lettuce and the timber trees elm, mahogany and terb.

The improved viability equation is based on the proposition that in a constant storage environment, the distribution of individual seed life-spans within a population (seed lot) is normal, so that survival curves are cumulative normal distribution of negative slope. Transformation of percentage viability to probits (or normal equivalent deviates) results in linear survival curves and can be described as (Ellis and Roberts, 1980a):

$$v = K_i - p / \sigma \quad (1)$$

where

v - is probit of percentage viability after storage,

p - is storage period,
 σ - is the standard deviation of individual seed life-spans, and

K_i - is the seed lot constant and is the intercept value at zero storage time of the probit survival curve.

The value of K_i indicates the quality and potential longevity of the seed lot and consequently its value varies between seed lots. It depends on both genotype and pre-storage environment. The pre-storage environment includes the conditions experienced around the time of harvest (Roberts 1983). In addition, the pre-storage environment includes the seed drying process which can also affect the K_i value (Nellist 1981).

However, the K_i value is not affected by the storage environment which can only affect the slope ($1/\sigma$) of the survival curve: the better the storage conditions, the larger the value of σ . Ellis and Roberts (1980a, b, 1981) showed that σ is affected by seed moisture content and storage temperature as follows:

$$\sigma = 10^{K_e - C_w \log m - C_H t - C_Q t^2} \quad (2)$$

where

m - is moisture content (percent wet weight basis),

t - is temperature ($^{\circ}\text{C}$), and

K_e , C_w , C_H and C_Q - are constants within a species but which differ between species.

Substituting the right side of equation (2) for σ in equation (1) gives:

$$v = K_i - p / 10^{K_e - C_w \log m - C_H t - C_Q t^2} \quad (3)$$

which can be used to predict percentage viability (since v is probit of percentage viability) after any storage period, p , at moisture content, m , and storage temperature, t . K_i has to be determined separately for each seed lot; but within a given species, the four constants (i.e. K_e , C_w , C_H and C_Q) in the exponent of equation 3, which together determined the slope of the survival curve, do not vary. They are not affected by either genotype or pre-storage conditions, i.e. they are not affected by seed quality (Roberts 1983).

2. SEED MOISTURE CONTENT

We already know that there is a negative logarithmic relationship between seed longevity and moisture content (Ellis and Roberts 1980b, 1981, Ellis et al

1982, 1986, 1988, 1989, 1990b, c, Kraak and Vos 1987). A lower limit of this relationship has been shown for many diverse species (Ellis et al. 1988, Roberts and Ellis 1989). The value of this lower limit varies considerably among species, e.g. from 2 % in groundnut (Ellis et al. 1990d) to 6.2 % moisture content in pea (Ellis et al. 1989). This lower limit to the otherwise negative logarithmic relations between longevity and moisture thus provides a practical limit to seed desiccation for storage (Ellis 1991).

However, seed longevity in many crops examined responds identically to differences in equilibrium relative humidity and, thus, water potential. This relationship extends to about 10-11% equilibrium relative humidity, or water potentials close to -350 MPa, below which further desiccation begins to remove the strongly bound water fraction (Ellis et al. 1989, 1990b, c). The partial removal of this fraction has little or no further influence on seed longevity, presumably because it has little chemical potential. It is suggested that most orthodox seeds could be stored at this water potential for long term storage. More importantly, for many oily seeds, it corresponds to values significantly lower than the current recommended seed moisture content of 5 % (i.e. between about 2 % and 4 %, depending on the critical moisture content for the particular species) (Ellis et al. 1990d).

There is also an upper limit to the negative logarithmic relations between longevity and moisture. Previously, Villiers (1973, 1975) and Villiers and Edgcumbe (1975) showed in lettuce that seeds stored fully hydrated can survive for long periods without significant loss of viability. However, Ibrahim and Roberts (1983) and Ibrahim et al. (1983) concluded that, under anaerobic conditions the trend of decrease in longevity with increase in hydration continues up to about 27 % moisture content, but above this value there is no further change in longevity. In contrast, under aerobic conditions (if oxygen is freely available) longevity increases exponentially up to 44 % moisture content, this increase starting at about 15 % moisture content at 20°C and at about 24 % at 35°C. Therefore, the upper limit occurs whether or not oxygen is available, but there is no improvement to longevity at higher moisture contents without the free availability of oxygen. An upper limit to the negative logarithmic relations between longevity and moisture has also been determined in other species, e.g. in onion (Ward and Powell 1983), in wheat (Petruzzelli 1986), in niger and tef (Zewdie and Ellis 1991). According to Roberts (1988) and Zewdie and Ellis (1991), the value of this upper limit (a common minimum water potential) is probably between -14 and -15 MPa.

3. TEMPERATURE

Previously, it was thought that relations between the logarithm of seed viability period and temperature at one moisture content were linear and negative (Roberts 1961a, 1972, Roberts and Abdalla 1968), and the temperature coefficient, Q_{10} (for change in rate of loss in viability per 10°C rise in temperature), was not expected to vary with temperature (Roberts 1972). However, later, it was found in barley seeds that Q_{10} was not stable but increased quite dramatically with increasing temperature. To quantify this variation, the basic semi-logarithmic relationship was modified by the addition of a quadratic term (Ellis and Roberts 1980a, b).

It is now well established that this model describing the relative effect of temperature and the longevity of barley seed between -20°C and 90°C also explains all previous, divergent reports of the value of Q_{10} for a wide range of species, including cereals, legumes, vegetables, grasses and ornamentals (Ellis and Roberts, 1981). Furthermore, this basic model can be applied to other species (Ellis and Roberts 1981, Ellis et al. 1982a, Kraak and Vos 1987, Dickie et al. 1990).

4. GASES

For many years, research has been conducted on the effects of a partial vacuum and also gases such as carbon dioxide, oxygen, nitrogen, helium and argon on the longevity of various kinds of seeds (Roberts 1961b, Bass et al. 1963a, b, Harrison, 1966, Rao and Roberts 1990). However, the results were complex and some of them were conflicting.

Under most conditions, storage in nitrogen resulted in a longer period of viability than storage in air under similar conditions of temperature and moisture. Increases in the concentration of oxygen during storage decreased the viability period most rapidly (Roberts 1961b, Harrison 1966). Roberts (1961b) concluded that carbon dioxide was certainly not markedly deleterious to viability. However, Bass et al. (1963a, b) indicated little or no special advantage of using a vacuum, air, carbon dioxide, nitrogen, helium or argon in terms of seed viability.

In a further study, Ibrahim et al. (1983) proposed that above the critical moisture content, which varies between species, repair mechanisms are activated and are sustained by respiration in the presence of oxygen. Therefore, seed moisture content is an important factor in a gaseous environment during storage (i.e. at the low moisture content oxygen is deleterious to seed survival but at the high moisture content it has a beneficial effect in improving longevity).

Recently, Rao and Roberts (1990) concluded that the beneficial effect on longevity observed in the nitrogenous atmosphere at low moisture content is only marginal and also, replacing air with nitrogen would not reduce the amount of genetic damage accumulating for any given loss of seed viability. They also concluded that with the additional technical complications associated with replacing the air in the storage atmosphere, the use of inert gases or a vacuum in controlling genetic deterioration and improving longevity in seed storage seems unwarranted.

REFERENCES

- BASS, L.N., CLARK, D.C. and JAMES, E., 1963a. Vacuum and inert-gas storage of crimson clover and sorghum seeds. *Crop Sci.* 3: 425-428.
- BASS, L.N., CLARK, D.C. and JAMES, E., 1963b. Vacuum and inert-gas storage of safflower and sesame seeds. *Crop Sci.* 3: 237-240.
- DICKIE, J.B., ELLIS, R.H., KRAAK, H.L., RYDER, K. and TOMPSETT, P.B., 1990. Temperature and seed storage longevity. *Ann. Bot.* 65: 197-204.
- ELLIS, R.H., 1991. The Longevity of Seeds. *HortSci.* 26: 1119-1125.
- ELLIS, R.H. and ROBERTS, E.H., 1980a. Improved equations for the prediction of seed longevity. *Ann. Bot.* 45: 13-50.
- ELLIS, R.H. and ROBERTS, E.H. 1980b. The influence of temperature and moisture on seed viability in barley (*Hordeum distichum* L.). *Ann. Bot.* 45: 31-37.
- ELLIS, R.H. and ROBERTS, E.H., 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Sci. & Technol.* 9: 373-409.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1986. Logarithmic relationship between moisture content and longevity in sesame seeds. *Ann. Bot.* 57: 499-503.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1988. A low moisture content limit to logarithmic relations between seed moisture content and longevity. *Ann. Bot.* 61: 405-408.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1989. A comparison of the low-moisture-content limit to the logarithmic relation between seed moisture and longevity in twelve species. *Ann. Bot.* 63: 601-611.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1990a. An intermediate category of seed storage behavior? I. Coffee. *J. Exp. Bot.* 41: 1167-1174.

- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1990b. Effect of moisture content and method of rehydration on the susceptibility of pea seeds to imbibition damage. *Seed Sci. & Technol.* 18: 131-137.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1990c. Moisture content and the longevity of seed of *Phaseolus vulgaris*. *Ann. Bot.* 66: 341-348.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D., ROBERTS, E.H. and TAO, K.-L., 1990d. Low moisture content limits to relations between seed longevity and moisture. *Ann. Bot.* 65: 493-504.
- ELLIS, R.H., OSEI-BONSU, K. and ROBERTS, E.H., 1982. The influence of genotype, temperature and moisture on seed longevity in chickpea, cowpea and soyabean. *Ann. Bot.* 50: 69-82.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1991a. An intermediate category of seed storage behavior? II. Effects of provenance, immaturity, and imbibition on desiccation-tolerance in coffee. *J. Expt. Bot.* 42: 653-657.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1991b. Effect of storage temperature and moisture on the germination of papaya seeds. *Seed Sci. Res.* 1: 69-72.
- HARRISON, B.J., 1966. Seed deterioration in relation to storage conditions and its influence upon germination, chromosomal damage and plant performance, *J. Natl. Ins. Agric. Bot.* 10: 644-663.
- IBPGR., 1976. Report of IBPGR Working Group on Engineering, Design, and Cost Aspect of Long-Term Seed Storage Facilities. IBPGR, Rome.
- IBRAHIM, A. and ROBERTS, E.H., 1983. Viability of lettuce seeds. I. Survival in hermetic storage. *J. Exp. Bot.* 34: 620-630.
- IBRAHIM, A., ROBERTS, E.H. and MURDOCH, A.J., 1983. Viability of lettuce seeds. II. Survival and oxygen uptake in osmotically controlled storage. *J. Exp. Bot.* 34: 631-640.
- KRAAK, H.L. and VOS, J., 1987. Seed viability constants for lettuce. *Ann. Bot.* 59: 343-349.
- NELLIST, M.E., 1981. Predicting the viability of seeds dried with heated air. *Seed Sci. & Technol.* 9: 439-445.
- PETRUZZELLI, L., 1986. Wheat variability at high moisture content under hermetic and aerobic storage conditions. *Ann. Bot.* 58: 259-265.
- RAO, N.K. and ROBERTS, E.H., 1990. The effect of oxygen on seed survival and accumulation of chromosome damage in lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Seed Sci. & Technol.* 18: 229-238.

- ROBERTS, E.H., 1960. The viability of cereal seed in relation to temperature and moisture. *Ann. Bot.* 24: 12-31.
- ROBERTS, E.H., 1961a. Viability of cereal seed for brief and extended periods. *Ann. Bot.* 25: 373-380.
- ROBERTS, E.H., 1961b. The viability of rice seed in relation to temperature, moisture content, and gaseous environment. *Ann. Bot.* 25: 381-390.
- ROBERTS, E.H., 1972. Cytological, genetical and metabolic changes associated with loss of viability. In "Viability of Seeds" (E.H. Roberts, ed.), pp. 253-306. Chapman and Hall, London.
- ROBERTS, E.H., 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Sci. & Technol.* 1: 499-514.
- ROBERTS, E.H., 1983. Loss of viability during storage. *Adv. Res. Technol. Seeds.* 8: 9-34.
- ROBERTS, E.H., 1988. Seed ageing-the genome and its expression. In "Senescence and Ageing in Plants" (L.D. Nooden and A.C. Leopold, eds.), pp. 465-598. Academic Press, New York.
- ROBERTS, E.H. and ABDALLA, F.H., 1968. The influence of temperature, moisture and oxygen on period of seed viability in barley, broad beans and peas. *Ann. Bot.* 32: 97-117.
- ROBERTS, E.H. and ELLIS, R.H., 1989. Water and seed survival. *Ann. Bot.* 63: 39-52.
- VILLIERS, T.A., 1973. Ageing and the longevity of seeds in field conditions. In "Seed Ecology" (W. Heydecker, ed.), pp. 265-268. Proceeding 19th Easter School in Agricultural Science, University of Nottingham, 1972, Butterworths, London.
- VILLIERS, T.A., 1975. Genetic maintenance of seeds in imbibed storage. In "Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow" (O.H. Frankel and J.G. Hawkes, eds.), pp. 297-315. Cambridge University Press, Cambridge.
- VILLIERS, T.A. and EDGCUMBE, D.J., 1975. On the cause of seed deterioration in dry storage. *Seed Sci. & Technol.* 3: 761-774.
- WARD, F.H. and POWELL, A.A., 1983. Evidence for repair processes in onion seeds during storage at high seed moisture contents. *J. Exp. Bot.* 34: 277-282.
- ZEWDIE, M. and ELLIS, R.H., 1991. The upper-moisture-content limit to negative relations between seed longevity and moisture in niger and tef. *Seed Sci. & Technol.* 19: 295-302.

Loss of Seed Viability and The Induction of Genetic Damage in Aged Seeds

H. Özkan SİVRİTEPE*

SUMMARY

There is a close relationship between loss of seed viability during storage and the induction of genetic damage, which is evaluated in two categories, chromosomal aberrations and phenotypic mutations.

Historical background of this relationship was given in a wide range of species and, especially, recent studies in this field were also reviewed in detail to update the knowledge on some conflicting aspects.

Key words: Seed viability, chromosomal aberrations, phenotypic mutations.

ÖZET

Yaşlanmış Tohumlarda Canlılık Kaybı ve Genetik Bozulmanın Teşvik Edilmesi

Depolama esnasındaki tohum canlılığının kaybı ile kromozomal bozulmalar ve fenotipik mutasyonlar olarak iki kategoride değerlendirilen genetik bozulmanın teşvik edilmesi arasında yakın bir ilişki vardır.

Bu ilişkinin tarihsel geçmişi geniş bir tür aralığında verilmiştir. Özellikle, bazı tezat görüşler üzerine bu bilgilerin güncelleştirilmesi için bu alanda son yıllarda yapılan çalışmalar da detaylarıyla incelenmiştir.

Anahtar sözcükler: Tohum canlılığı, kromozomal bozulmalar, fenotipik mutasyonlar.

* Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

INTRODUCTION

The term "genetic damage" is used to designate two types of damage, chromosomal aberrations and gene mutations. Previously, following Kostoff (1935) reviewers have suggested that the history of induction of genetic damage in seeds as they age began with de Vries (1901). He observed a high proportion of mutant phenotypes in five-year old seeds of *Oenothera erythrosepala*, and pointed out that the mutant seeds have greater longevity. However, Priestley's (1985) review has clarified the view that mutants observed by de Vries were not actual gene mutations but manifestations of trisomics, polyploids or other complex genetic segregations peculiar to *Oenothera*. Therefore, the historical pioneers of the discovery that genetic damage accumulates as seeds age are Navashin (1933a, b), working on seeds of *Crepis tectorum*, and Peto (1933), investigating seeds of *Zea mays*. Both researchers found that high frequencies of visible chromosome aberrations occurred in roots produced from old seeds.

It is now well known that there is a correlation between loss of seed viability during storage and the accumulation of chromosome damage. Some of the damage is microscopically visible and some, like point mutations, is not but is manifest in subsequent generations as heritable phenotypic mutations (Roberts, 1988).

1. CHROMOSOMAL ABERRATIONS IN AGED SEEDS

Since Peto (1933) and Navashin and Gerassimova (1936), the work on the accumulation of chromosome damage with period of seed storage has been confirmed in a wide range of species. These are briefly described below.

Navashin and Gerassimova (1936) found an increased frequency of chromosome aberrations assessed by cytological observations, in root-tips from old seeds of other species of *Crepis*, i.e. *Crepis dioscoridis* and *Crepis capillaris*.

In work on several varieties of onion, Nichols (1941) pointed out that the frequency of chromosomal aberrations increased with an increase in the age of seed and a decrease in germinability, in root tips at first mitosis.

Increased frequencies of chromosomal aberrations due to seed ageing were reported for *Nothoscordum fragrans* (D'Amato 1948) and for pea (D'Amato 1951).

Gunthardt et al. (1953) found that the frequencies of chromosomal aberration (chromosomal bridges and fragments in mitotic anaphases of root-tip cells) increased with the age of the seeds of common wheat, durum wheat, barley, rye and peas.

Harrison and McLeish (1954) and Harrison (1966) confirmed that seed ageing promotes the accumulation of chromosomal aberrations in lettuce seeds stored up to five years. However, they also reported that the frequency of aberrations was poorly correlated with decreasing germinability in six-year old onion seed lots.

Abdalla and Roberts (1968), working with seeds of barley, broad bean and pea, found that the frequency of aberrant cells (anaphase figures with bridges and/or fragments per anaphase cells observed) increased with seed ageing. When the percentage aberrant cells was plotted against seed viability the response curves were essentially identical for each storage condition. Therefore, they concluded that as the percentage viability decreased the percentage of chromosomal aberrations increased. Recently, this conclusion was confirmed by Murata et al. (1980, 1982, 1984) and Dourado and Roberts (1984a) in aged barley seeds, and by Dourado and Roberts (1984a) and Sivritepe (1992) in aged pea seeds.

Furthermore, as the first attempt to investigate the validity of this relationship in land races, Sivritepe (1992) has shown that there is also a negative relationship between loss of viability and accumulation of chromosome damage in land race pea seeds. This relationship was examined within the range of 96.5 % and 21 % normal germination in cultivars, and 100 % and 20 % normal germination in land races. In addition, these results are also compatible with Dourado and Roberts (1984a), showing that significant increases in the percentage of aberrant cells (during the first mitotic divisions) can occur in association with very small losses of viability.

However, the seeds of land race peas showed greater longevity compared with the cultivated pea seeds. This might be due to the higher initial seed viability (i.e. greater K_i value) and/or different genotypic characteristics (which tolerate adverse storage conditions) of land races. The results of the IBPGR sponsored project (by the Boyce Thompson Institute, Cornell University, USA, the National University of Mexico and CIMMYT, Mexico) on genetic control of storage characteristics in pea suggest that the storage life of the seeds produced from white flowered plants is shorter than those of coloured-flower plants (IBPGR, 1991). Similarly, phenotypic observations carried out by Sivritepe (1992) show that cultivated pea plants produce white flowers whilst land race pea plants produce pink flowers.

Previously, Rao (1986) concluded that in lettuce, the frequency of chromosomal aberrations in the surviving seeds in relation to a given loss of seed viability, increased with decrease in the seed moisture content (within the range

5.5-13.0 %). However, Sivritepe (1992) has shown that there is no significant difference between high and low moisture content pea seeds in terms of the accumulation of chromosomal aberrations at an identical viability level, i.e. low moisture content seeds do not exhibit a greater frequency of aberrations than high moisture content seeds of equivalent viability. Land race pea seeds showed the same trend to that of pea cultivars. Rao (1986) also concluded that lipid peroxidation-mediated-free radical injury might be mainly responsible for the increased chromosome damage at low moisture contents. However, since pea seeds are high in starch (52 %) and low in lipid (6 %) content (Bewley and Black, 1985), unlike lettuce seeds, it is probable that lipid peroxidation-mediated-free radical injury in pea seeds is not as effective as in lettuce seeds. Therefore, this might be a reason why the negative relationship between seed moisture content and the amount of chromosome damage for a given loss of viability found in lettuce seeds did not occur in pea seeds.

The findings of Sivritepe (1992) are compatible with those of Abdalla and Roberts (1968), working with barley, broad beans and peas, in that for a given percentage survival of seed, the mean frequency of aberrant cells in the survivors is the same, irrespective of how rapidly the loss of viability occurred, or what combination of environmental conditions led to it. They showed this relationship in pea seeds under different storage conditions, i.e. storage temperatures between 25 and 45°C, and seed moisture contents between 13.0 and 18.3 %. Sivritepe (1992) also suggests that in cultivated and land race pea seeds this relationship also applies to storage temperatures varying between 50 and 65°C, and seed moisture contents between 4.7 and 15.1 %.

Moreover, Roberts et al. (1992) indicated that in barley seeds ultra dry storage results in less rapid chromosomal damage than dry seed storage while the frequency of chromosomal aberrations accumulated in the former is greater than that in the latter for a given loss in viability.

Thus, there is now no doubt that the production of chromosomal aberrations during ageing is related to loss of seed viability, but the relationship at ultra low moisture contents needs further work.

2. PHENOTYPIC MUTATIONS IN AGED SEEDS

In seed ageing studies, chromosomal aberrations have received the most attention because of their ease of detection. Another advantage is that they are seen immediately after germination, at the first mitotic divisions of the root tips. There are several indications that point mutations, particularly those involving

recessive genes, accumulate as seeds age but they can only be detected in the following generations. Besides, large number of progenies have to be observed to detect significant differences between aged and control seeds. Two types of study have been commonly investigated in this situation: pollen abortion analysis and the observation of chlorophyll mutant phenotypes (Roos 1982, Priestley 1986, Roberts 1988).

Pollen viability is one of the best ways for detecting age-induced point mutations. Cartledge and Blakeslee (1933, 1934) were the first to demonstrate that pollen infertility in A_1 plants of jimson weed arose because of point mutations as well as chromosomal aberrations. Furthermore, they showed that these defects were promoted by increased temperature and hydration during storage of the seeds from which the A_1 plants were grown (Cartledge et al. 1936). These conclusions have generally been confirmed by later studies, e.g. in rye-grass (Griffiths and Peglar 1964), barley, broad beans and peas (Abdalla and Roberts 1969), pea and wheat (Purkar and Banerjee 1979, 1983). However, Murata et al. (1984) were unable to confirm that pollen infertility was linked to seed ageing in barley.

Recessive chlorophyll mutations induced by seed ageing have been a convenient subject of study because of their distinctive appearance in the A_2 generation (Gunthardt et al. 1953, Floris and Meletti 1972). However, only a few mutations produce obvious phenotypic changes, in particular those affecting pigmentation or gross morphology. Thus, since only a small range of mutations are easily observed, it is necessary to examine large numbers of plants to detect these. Abdalla and Roberts (1969) have presented extensive analyses of ageing induced chlorophyll mutations, in barley, broad beans and peas. They concluded that under conditions leading to a 50 % loss of viability in A_1 seeds, approximately 1 to 3 % of the surviving A_1 plants yielded A_2 seeds segregating for chlorophyll mutations. Dourado and Roberts (1984b), working with peas and barley, confirmed and extended these conclusion by examining segregation of A_3 progenies. They found that heritable mutations are induced by seed ageing, and even small losses of viability of a few percent are also associated with significant increases in the frequency of point mutations. More recently, Rao (1986) examined the relationship between loss of seed viability and induction of phenotypic mutations to establish if especially large amounts of mutations occur in the storage of very dry lettuce seeds. Although increases were observed, they were not statistically significant. Dourado and Roberts (1984b) suggested that it is impossible to avoid the problem entirely when storing seeds for genetic conservation. Even before seeds are stored some deterioration will inevitably

have taken place. Such observations support the view that for genetic conservation, seeds should be stored under conditions which minimise loss of viability.

REFERENCES

- ABDALLA, F.H. and ROBERTS, E.H., 1968. Effect of temperature, moisture, and oxygen on the induction of chromosome damage in seeds of barley, broad beans, and peas during storage. *Ann. Bot.* 32: 119-136.
- ABDALLA, F.H. and ROBERTS, E.H., 1969. The effect of temperature, and moisture on the induction of genetic changes in seeds of barley, broad beans and peas during storage. *Ann. Bot.* 33: 153-176.
- BEWLEY, J.D. and BLACK, M., 1985. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. 367 pp. Plenum Press, New York.
- CARTLEDGE, J.L. and BLAKESLEE, A.F., 1933. Mutation rate increased by aging seeds as shown by pollen abortion. *Science* (Wash., D.C.). 78: 523.
- CARTLEDGE, J.L. and BLAKESLEE, A.F., 1934. Mutation rate increased by aging seeds as shown by pollen abortion. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 20: 103-110.
- CARTLEDGE, J.L., BARTON, L.V. and BLAKESLEE, A.F., 1936. Heat and moisture as factors in the increased mutation rate from *Datura* seeds. *Proc. Am. Phil. Soc.* 76: 663-685.
- D'AMATO, F., 1948. Spontaneous chromosome mutations in *Nothoscordum fragrans* Kunth. *Caryologia*. 1: 107-108.
- D'AMATO, F., 1951. Spontaneous chromosome mutations in seedling of *Pisum sativum* L. *Caryologia*. 3: 285-293.
- DE VRIES, H., 1901. *Die Mutationstheorie*, Vol. I. Veit, Leipzig.
- DOURADO, A.M. and ROBERTS, E.H., 1984a. Chromosome aberration: induced during storage in barley and pea seeds. *Ann. Bot.* 54: 767-779.
- DOURADO, A.M. and ROBERTS, E.H., 1984b. Phenotypic mutations induced during storage in barley and pea seeds. *Ann. Bot.* 54: 781-790.
- FLORIS, C. and MELETTI, P., 1972. Survival and chlorophyll mutation in *Triticum durum* plants raised from aged seeds. *Mutat. Res.* 14: 118-122.
- GRIFFITHS, D.J. and PEGLAR, R.A.D., 1964. The effects of long-term storage on the viability of S23 perennial rye grass seed and on subsequent plant development. *J. Br. Grassl. Soc.* 19: 183-190.

- GUNTARDT, H., SMITH, L., HAFERKAMP, M.E. and NILAN, R.A., 1953. Studies on aged seeds. II. Relation of age of seeds to cytogenetic effects. *Agron. J.* 45: 438-441.
- HARRISON, B.J., 1966. Seed deterioration in relation to storage conditions and its influence upon germination, chromosomal damage and plant performance. *J. Natl. Ins. Agric. Bot.* 10: 644-663.
- HARRISON, B.J. and MCLEISH, J., 1954. Abnormalities of stored seed. *Nature*. 173: 593-594.
- IBPGR., 1991. Annual Report 1990. 64 pp. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- KOSTOFF, D., 1935. Mutations and the ageing of seeds. *Nature*. 135: 107.
- MURATA, M., ROOS, E.E. and TSUCHIYA, T., 1980. Mitotic delay in root tips of peas induced by artificial seed ageing. *Bot. Gaz.* 141: 19-23.
- MURATA, M., TSUCHIYA, T. and ROOS, E.E., 1982. Chromosome damage induced by artificial seed ageing in barley. II. Types of chromosomal aberrations at first mitosis. *Bot. Gaz.* 143: 111-116.
- MURATA, M., TSUCHIYA, T. and ROOS, E.E., 1984. Chromosome damage induced by artificial ageing in barley. III. Behavior of chromosomal aberrations during plant growth. *Theor. Appl. Genet.* 67: 161-170.
- NAVASHIN, M., 1933a. Origin of spontaneous mutations. *Nature*. 131: 436.
- NAVASHIN, M., 1933b. Ageing of seeds as cause of chromosome mutations. *Planta*. 20: 233-243.
- NAVASHIN, M. and GERASSIMOVA, H., 1936. Natur und ursachen der mutationen. III. Über die chromosomenmutationen, die in den zellen von ruhenden pflanzenkeimen bei deren altern auftreten. *Cytologia*. 7: 437-465.
- NICHOLS, C.J., 1941. Spontaneous chromosome aberrations in *Allium*. *Genetics*. 26: 89-100.
- PETO, F.H., 1933. The effect of ageing and heat on the chromosomal mutation rates in maize and barley. *Can. J. Res.* 9: 261-264.
- PRIESTLEY, D.A., 1985. Hugo de Vries and the development of seed ageing theory. *Ann. Bot.* 56: 276-270.
- PRIESTLEY, D.A., 1986. Seed Aging, Implications for Seed Storage and Persistence in the Soil. 304 pp. Cornell University Press, Ithaca.
- PURKAR, J.K. and BANERJEE, S.K., 1979. Genetic changes in relation to seed ageing under tropical storage conditions. *Seed Res.* 7: 190-196.
- PURKAR, J.K. and BANERJEE, S.K., 1983. Seed viability as an index of cytogenetical damage. *Seed. Res.* 11: 112-124.

- RAO, N.K., 1986. Chromosomal aberrations and gene mutations induced in lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds during storage, 214 pp. Ph. D. Thesis, Reading University, England.
- ROBERTS, E.H., 1988. Seed ageing - the genome and its expression. In "Senescence and Ageing in Plants" (L.D. Nooden and A.C. Leopold, eds.), pp. 465-598. Academic Press, New York.
- ROBERTS, E.H., ELLIS, R.H. and PENG, Y., 1992. Genetic stability of ultradry seed. *IBPGR - Newsletter*. 87: 42.
- ROOS, E.E., 1982. Induced genetic changes in seed germplasm during storage. In "The physiology and Biochemistry of Seed Development, Dormancy and Germination" (A.A. Khan, ed.), pp. 409-434. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam.
- SİVRİTEPE, H.Ö., 1992. Genetic deterioration and repair in pea (*Pisum sativum* L.) seeds during storage. 227 pp. Ph. D. Thesis, University of Bath, England.

Plant Growth Regulators Used For Decreasing The Severity of Alternate Bearing in Olive

Atilla ERİŞ*

Erdoğan BARUT**

SUMMARY

Endogenous factors (fruit load, nutrition, hormonal balance) and exogenous factors (ecology, cultural techniques) affect the alternation which is an important physiological problem. Too many studies have been carried out in olive which has a tendency to alternation in order to regulate the bearing. In recent years intensive researches have been continued related to the use of growth regulating chemical substances (NAA, NAD, GA₃, CCC, SADH etc.) nearby other cultural techniques in important olive producing countries. As a matter of fact, similar studies have been started in Turkey. In the development of our olive production, it will be really useful to carry out these researches more, and to put their results into practice.

Key words: Olive, alternance, plant growth regulator.

ÖZET

Zeytinde Periyodisitenin Şiddetini Azaltmak Amacıyla Kullanılan Bitki Büyümesini Düzenleyici Maddeler

Önemli bir fizyolojik sorun olan periyodisite üzerine içsel (meyve yükü, beslenme, hormonal denge) ve dışsal (ekoloji ve kültürel teknikler) faktörler etki

* Prof. Dr.; Faculty of Agriculture, Uludağ University, Bursa, TURKEY.

** Dr.; Faculty of Agriculture, Uludağ University, Bursa, TURKEY.

yapmaktadır. Periyodisiteye karşı eğilimi oldukça fazla olan zeytinde de verimin düzenli hale getirilmesi amacıyla birçok çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda önemli zeytin üreticisi ülkelerde, diğer kültürel tekniklerin yanısıra, büyümeyi düzenleyici kimyasal maddelerin (NAA, NAD, GA₃, CCC, SADH vb.) kullanımı amacıyla araştırmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir. Nitekim, Türkiye'de de benzer çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmaların yaygınlaştırılarak, uygulanmaya alınması zeytinciliğimizin gelişmesi açısından yararlı olacaktır.

Anahtar sözcükler: Zeytin, periyodisite, bitki büyümesini düzenleyiciler.

INTRODUCTION

The severity of alternate bearing may change according to families, species and even cultivars although irregular bearing almost appears in all horticultural crops. For example, although some olive cultivars including "Mission", "Manzanillo", "Galega", "Chemlali" and almost all native cultivars have alternation, cv. "Frantoio", "Ascolana" bear regularly other than genetic factors, alternation is influenced by physiological (overload, nutritional and hormonal imbalance) and other (ecology and cultural techniques) factors (Monselise and Goldschmidt 1982, Milella 1983, Yüce et al. 1986, Poli 1987).

Overload in "on" year affects importantly the occurrence of flower buds in following year by irregular regulation of nutrients and phytohormones in fruit seeds (Teskey and Shoemaker 1978, Hartmann et al. 1980, Monselise and Goldschmidt 1982). Generally excessive flower and fruit production in "on" year causes the carbohydrates and other nutrients necessary for plant to exhaust or decrease to very low quantities. Trees fruit nothing or very low for one year because of accumulation of these nutrients in "off" year (Westport 1978). The same condition is valid for olives. In spring time the appearance of vegetative and generative development at the same period brings about typical nutrient competition (Monselise and Goldschmidt 1982).

The effects of plant leaves on alternate bearing is originating from hormonal activities to great extent. Generally nutrients and hormonal compounds are translocated from the same sources. So, it is very difficult to distinguish them. It was found that some hormonal substances in the leaves of most of the alternate bearing species prevented the flower bud initiation. As an example, ABA in pecan leaves can be considered (Monselise and Goldschmidt 1982).

Ecological factors also affect the irregularity between vegetative growth and fruiting that cause alternation directly or indirectly (Hartmann et al. 1980, Milella 1983, Poli 1987). When the cold requirement is not provided sufficiently

or extremely low temperatures occurred, the development is affected negatively. Thus, severity of alternation is increased. On the other hand, excessive relative humidity brings about the yield decline by decreasing the probability of pollen germination in olives, oranges and grapefruits. Also the incidence of pests and diseases is closely related to relative humidity. High humidity leads to the appearance of parasitic diseases and therefore it can cause weakening of the tree and appearance of alternation.

Like many fruit species that show alternate bearing, different cultural methods are applied in olive in order to decrease the severity of the irregular bearing. Among these methods, the possibilities of utilization of chemical substances have been studied widely in recent years.

1. GROWTH REGULATING SUBSTANCES USED IN ORDER TO DECREASE THE SEVERITY OF ALTERNATE BEARING

It was observed that effective results were obtained in enhancing the fruit quality and minimizing the irregularity of yield by applying growth regulating substances in different times. Although it differs among species and cultivars these chemical substances are used for thinning or promoting flower bud initiation (Westport 1978). Important examples related to these are explained below:

Auxins

Auxins group compounds used to decrease the severity of alternation in olive are generally applied for thinning. Among these substances, NAA (Naphtalene Acedic Acid) is most commonly used (Barut and Eriş, 1992).

The observations in USA indicated that the best time for flower thinning by NAA is 12-18 days after full bloom and for fruit thinning it is small fruit stage before olive seed becomes hardening. In general the application dose of NAA is obtained by multiplying the dates after flowering by 10. If the thinning is applied to fruit, 200-250 ppm is recommended (Hartmann et al. 1980, Sibbett and Martin 1981). As a matter of fact, Krueger et al. (1987) suggested 150 ppm (15 days after full bloom) for flower thinning and 150-450 ppm for fruit thinning in application with NAA on cv. "Manzanillo". Rallo and Barranco (1986) studied on the same subject reported that the effectiveness of chemical applications could vary depending on length of flowering period in the thinning by NAA in Spain. Therefore, prolonged flowering period gives more positive results with respect to fruit set and this decrease the severity of alternation.

In a study conducted in Israel, thinning was applied with NAA and NAD at different doses (80-240 ppm) on cvs. "Manzanillo", "Arida-5" and "Kalamata" irrigated by different methods. In the applications on 4., 8. and 12. days after full bloom the effect of NAA in improving the yield and fruit size was found much better when compared with NAD (Lavee and Spiegel-Roy 1967). In California State of USA NAA applied on cv. "Manzanillo" and in "on" year 12., 13., 14. and 15. days after full bloom gave the best result with 150 ppm and it was found that the most suitable thinning time to decrease the severity of alternation was 15 days after full bloom (Martin et al. 1980). On the other hand, Hartmann et al. (1980) determined with the same cultivar that NAA applied 2 weeks after bloom increased yield 30 % in "off" year in USA.

In Turkey NAA applications (100 and 150 ppm) were performed for flower thinning 10 days after full-bloom "on" cv. "Gemlik". At the end of the study, when the applications were carried out in "on" period, both of the doses were found more effective on decreasing the severity of alternance (Barut and Eriş 1992).

Gibberellins

GA₃ (Gibberellic Acid) is one of the most commonly used chemical substances to enhance the yield of olive and decrease effectiveness of alternation. And rather promising results are obtained with this substance. For instance, GA₃ applications conducted at different stages from fruit set to ripening in cvs. "Ascolana Tanera" and "S. Agostino" in Italy reduced preharvest drop, thus brought about an increase in both "on" and "off" year yields. Finally, 500 ppm GA₃ was found as the best application dose (Rotundo and Gioffre 1984). Lavee et al. (1983) studied on the effect of GA₃ on flower initiation and fruit set in Israel reported that applications (25-100 ppm) conducted during flowering period could give positive results. Similarly Li (1987) in China reported that 150 ppm GA₃ applied during bud burst increased the yield by 4 times when compared with controls.

In Turkey GA₃ applications at fruitlet stage were generally found successful with respect to increasing of panicle, flower and fruit set. So, researchers indicated the positive effect of GA₃ on the formation of flower buds in next year (Barut and Eriş 1992).

Other Plant Growth Regulators

Studies were conducted related to use of some other plant growth regulators other than auxin like substances and GA₃ with the aim of alleviating

alternation. For instance, different applications were carried out for more than two years in Egypt. As a result, 200-500 ppm CCC (Cycocel) and 2000 ppm SADH (Daminozide) applications were determined to enhance flower bud formation and number of perfect flowers. Thus it was reported that these chemical substances may be effective through the augmentation of yield in olive especially in "off" year (Hegazi and Stino 1985). In Italy it was observed that Putrescine Diclorid (5000 ppm) and Putrescine (4800 ppm) applied at first blooming on "Pendolina" and at full blooming on "Leccinio" caused an increase in yield in both "on" and "off" year but reduced the fruit weight (Rugini and Mencuccini 1985). In Greece foliar and soil applications of Paclobutrazol (2000 ppm) were carried out. This substance was recommended to be used with aim of thinning while it reduced yield in "on" year cvs. "Hondrolia" and "Hulkidikis" (Porlagis and Voyiatzic 1987).

In 1972-1973, CCC applications were conducted on cvs. "Memecik" and "Ayvalik" in order to increase yield and improve the fruit quality in Aegean Region of Turkey. It was observed that 1200-1600 ppm applications conducted 15-30 days before full bloom increased the fruit set in "off" year. However it caused a reduction in fruit size. Therefore CCC application was reported to be suitable for oil cultivars rather than table cultivars (Usanmaz 1974).

Nearby all studies, researchers attempted to implement the girdling by using growth regulator substances. For this purpose they studied with cvs. "Manzanillo" and "Ouve di Piccione" in Israel. Chemical girdling applications by treating scaffold branches with Morphactin (125 l/l CM: 72-210) in Springtime increased the flower formation and yield as well as other classical (Mechanical) girdlings and decline the severity of alternation by 41.6 %. Considering all these facts the researchers recommended the chemical girdling applied in order to block phloem systems of the tree because of the fact that it is easier and less risky (Ben-Tal and Lavee 1985).

2. RESULTS

Alternation is an important physiological irregularity which influences the yield negatively in olive like other fruit species. A lot of cultural techniques, primarily breeding are used widely to minimize the severity of this irregularity. Also utilization possibilities of growth regulating chemical substances in order to achieve this goal has been considered in recent years. Especially the positive effect of chemical substances on thinning is an undiscussable fact. Moreover, it was determined that these substances could be

effective on flower formation when applied at proper time. Other than the removal of the irregularity in yield, an advantage of such chemical substances is the improvement in fruit quality. However, it is compulsory to be careful by health when using these substances.

The studies related to decreasing the severity of alternation by use of chemical substances are quite recent in Turkey. The application of growth regulating chemical substances along with other cultural techniques in such studies, no doubt, is important in achievement of our goal in a short time. On the other hand, the investigations on chemical girdling nearby classical methods will be beneficial not only for olive but also for other fruit species that require girdling.

LITERATURE

- BARUT, E., ERIŞ, A. 1992. A Research on the Effects of Girdling, Thinning and Plant Growth Regulators on Yield, Quality and Alternate Bearing in Olive cv. Gemlik, *Doğa* 17: 953-970.
- BEN-TAL, Y., LAVEE, S. 1985. Girdling Olive Trees, A Partial Solution to Biennial Bearing III. Chemical Girdling: Its Influence on Flowering and Yield. Department of Olei and Viticulture, Institute of Horticulture, A.R.C. The Volcani Center Bet-Dagan, Israel, I-II.
- HARTMANN, N.T., DAVIA, K.W., BEUTEL, J.A. 1980. Olive Production in California, Division of Agricultural Sciences, University of California, pp. 64.
- HEGAZI, E.S., STINO, G.R. 1985. Chemical Regulation of Sex Expression in Certain Olive Cultivars. *Hort. Abst.* 55(11): 9064.
- KRUEGER, W.H., MARTIN, G.C., NISHIJAMA, C., DIBBLE, J.E. 1987. Using Concentrate Postbloom NAA Sprays to Thin Olives. *California Agriculture*, 3-4: 12-13.
- LAVEE, S., SPIEGEL - ROY, I. 1967. The Effect of Time of Application of Two Growth Substances on the Thinning of Olive Fruit. *Hort. Sci.* 91: 180-186.
- LAVEE, S., BEN - TAL, Y., KLEIN, I., EPSTEIN, E. 1983. Regulation of Fruiting in Olives. The Institute of Horticulture, Agricultural Research Organization. The Volcani Center, Bet-Dagan, Israel, No: 222.
- LI, X.Y. 1987. A Preliminary Study on the Effect of Two Growth Regulation Substances on the Fertility of Olive Trees. *Hort. Abst.* 57(4): 3004.

- MARTIN, C.C., LAVEE, S., SIBBERT, G.S., NISHIJIMA, C., CARISON, S.P. 1980. A New Approach to Thinning Olives. *California Agriculture*, 8: 7-8.
- MILELLA, A. 1983. L'Alternanze di Prozione Nell'Olive: Origini Cause E Possibility Interventi. Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Universita di Sassari, Italy, 30: 155-166.
- MONSELISE, S.P., GOLDSCHMIDT, E.E. 1982. Alternate Bearing in Fruit Trees (Ed: Jules Janick, Horticultural Reviews), AVI Publishing Company, INC Westport, Connecticut, 128-166.
- POLI, M. 1987. The Olive's Alternating Production Pattern. *Olivae*, 3 (12): 7-27.
- PORLAGIS, I.C., VOYIATZIC, D.C. 1987. Influence of Paclobutrazol Plant Growth Regulator on Vegetative and Reproductive Growth of Olive (*Olea europaea* L.) *Hort. Abst.* 57(7): 1543.
- RALLO, L., BARRANCO, D. 1986. Influence of the Time of Application on the Response of Olive to Chemical Thinning. *Acta Horticulturae*. 179: 709-710.
- ROTUNDO, A., GIOFFRE, D. 1984. The Effect of Gibberellic Acid (GA3) on the Productivity of Two Olive Cultivars. *Hort. Abst.* 54(4): 2004.
- RUGINI, E., MENCUCCINI, M. 1985. Increased Yield in the Olive with Putrescine Treatment. *Hort. Sci.* 20(1): 102-103.
- SIBBETT, G.S., MARTIN 1981. Olive Spray Thinning. Division of Agricultural Science, University of California, Leaflet 2475 pp. 4.
- TESKAY, B.J.E., SHOEMAKER, J.E. 1978. Tree Fruit Production. AVI Publishing Company, INC., Westport, Connecticut, USA, pp. 409.
- USANMAZ, D. 1974. Büyümeyi Ayarlayıcı Sentetiklerden CCC'nin Zeytin Ağaçlarında Meyve Tutumunun Düzenlenmesi İle Verim Artışına Etkisi. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- WESTPORT, M.N. 1978. Temperate-Zone Fruit Pomology. W.H. Freeman Company, San Francisco, USA, pp. 428.
- YÜCE, S., ERSOY, B., AKILLIOĞLU, M. 1986. Alternansa İklim Faktörlerinin, Genetiğin ve Kültürel Tekniklerin Etkileri. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, No: 39, İzmir, pp. 94.

Possible Causes of The Damage to Chromosomes in Aged Seeds

H. Özkan SİVRİTEPE*

SUMMARY

Different hypotheses have been reviewed, to update the knowledge on the cause of the damage to chromosomes as seeds age. These hypotheses (i.e., the presence of background irradiation, accumulation of automutagenic substances, lipid autoxidation and loss of DNA integrity) have been given in historical order. Although each hypothesis gives an idea on the damage to chromosomes in aged seeds, it is unfortunate that there is no direct evidence to show what exactly affects this phenomenon.

Key words: Damage to chromosomes, aged seeds.

ÖZET

Yaşlanmış Tohumlarda Kromozomların Zararlanmasının Muhtemel Nedenleri

Tohumlar yaşlanırken kromozomlarda meydana gelen zararlanmanın nedeni hakkındaki bilgilerin güncelleştirilmesi için farklı hipotezler incelenmiştir. Bu hipotezler (radyoaktif ışınların varlığı, otomutagenik maddelerin birikimi, yağlarda meydana gelen oksitlenme ve DNA bütünlüğünün kaybı) tarih sırasıyla verilmiştir. Her hipotez yaşlanmış tohumlarda kromozomların bozulması

* Yrd. Doç. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

hakkında bir fikir vermesine rağmen, bu olayı neyin etkilediğini göstermek için direkt delillerin bulunmayışı da bir talihsizliktir.

Anahtar sözcükler: Kromozomların zararlanması, yaşlanmış tohumlar.

INTRODUCTION

Although a number of hypotheses have been proposed to explain the cause of the damage to chromosomes as seeds age, what exactly affects this phenomenon is as yet unclear. These hypotheses include: the presence of background irradiation, accumulation of automutagenic substances, lipid autoxidation, to name a few. Previously, Roberts (1972), Abdul-Baki and Anderson (1972), Heydecker (1973), Bewley and Black (1985) and Priestley (1986) have reviewed these hypotheses. This review was carried out to update the knowledge on this phenomenon.

1. BACKGROUND IRRADIATION

The discovery of the mutagenicity of x-rays and other radioactive sources led to the hypothesis that a gradual accumulation of chromosome damage in seeds stored under normal conditions resulted from normal background radiation. However, Giles (1940) pointed out that the cause of spontaneous chromosome aberration in *Tradescantia* could not be explained by background radiation. Similarly, Gunthardt et al. (1953) concluded that the dosage of natural radiation, including cosmic radiation, received by seeds in storage was insufficient to account for the frequencies of cytogenetic changes observed in the aged seeds.

2. AUTOMUTAGENIC SUBSTANCES

Later, another hypothesis which attempted to explain the spontaneous mutability of aged seeds on a metabolic basis gained popularity. The idea that chromosome damage is a consequence of the accumulation of automutagenic substances resulting from normal metabolism of seeds during ageing received a lot of attention.

Two techniques were utilized to detect mutagenic substances. The first involved plant extracts in which fresh seeds were treated with extracts from aged seeds of the same or different species has been reviewed in detail by D'Amato and Hoffman-Ostenhof (1956). Automutagenic activity of seed extracts has been reported by several authors, e.g. Gisquet et al. (1951) in *Nicotiana tabacum*,

Keck and Hoffman-Ostenhof (1952) in *Nicotiana tabacum*, Keck and Hoffman-Ostenhof (1952) in *Phaseolus vulgaris*, Kato (1954) in *Allium fistulosum* and Jackson (1959) in *Allium cepa*. However, several authors found no effects of seed extracts on seeds of the same species, e.g. Marquardt (1949a, b) in *Oenothera* sp., Gori (1953) in *Reseda odorata*, D'Amato (1953) in *Pisum sativum* and Abdalla and Roberts (1968) in *Hordeum distichon*, *Vicia faba* and *Pisum sativum*.

The second technique involved reciprocal transplants of embryos and endosperms between old and young seeds. Nuti Ronchi and Martini (1962) transplanted embryos from fresh wheat seeds onto endosperms from aged seeds with results suggesting the existence of chemical mutagens in the endosperms. However, Corsi and Avanzi (1969) found that the incidence of chromosomal aberrations in the embryos induced by ageing is not the result of senescence in the endosperm although low levels of chromosome damage can be induced by old endosperms. Recently, Floris and Anguillesi (1974) concluded that aged embryos and endosperms produced mutagenic substances capable of inducing nuclear damage in the radicle meristem. However, they also concluded that age-induced damage in the embryos was not the consequence of endosperm ageing. Therefore, the attempts of explaining the possible cause of chromosomal aberrations in aged seeds by the use of automutagenic substances were obscured.

3. LIPID AUTOXIDATION

Several attempts to explain the increase in chromosomal aberrations in aged seeds that focused on lipid autoxidation have engendered much speculation. However, it is still questionable whether such changes are necessarily linked to seed ageing. The lipid autoxidation hypothesis involves the following steps (Harrington 1973):

1. Unsaturated fats $\xrightarrow[\text{light and other irradiation}]{\text{metal ions}}$ free radicals
2. Free radicals + O₂ $\longrightarrow$ hydroperoxides
3. Hydroperoxides $\longrightarrow$ carbonyls

4a. Carbonyls and nucleic acids —————→ inactivation of enzymes,
membrane injury and
histone denaturation

4b. Carbonyls and nucleic acids —————→ chromosomal mutation

A variety of enzymatic and spontaneous oxidations generates the free superoxide radical ($O_2^\cdot$), which is cytotoxic and which can react with H_2O_2 to produce singlet oxygen and the hydroxyl radical ($OH^\cdot$) (Leibovitz and Siegel 1980). Following this process and addition of oxygen, a peroxy radical ($ROO^\cdot$) is obtained, which, by reaction with another unsaturated fatty acid, forms a lipid hydroperoxide ($ROOH$) as the primary oxidation product (Priestley 1986). The production of free radicals and hydroperoxides is an autocatalytic autoxidation reaction because each break of a lipid double bond produces two free radicals each of which can in turn induce a break at another double-bond. The progressive inactivation of enzymes, denaturation of other proteins, and disruption of DNA and RNA slowly destroys the functioning of a cell (Harrington 1973, Bewley and Black 1985).

Lipid autoxidation is accelerated by high temperature and inhibited by the exclusion of oxygen (Schultz et al. 1962). The one anomalous factor is seed moisture. Below moisture levels at which fungi destroy viability, the drier the seed the greater the amount of lipid autoxidation. Harrington (1973) states that seed longevity increases as seed moisture is lowered from 12-14 % to 4-6 %. Below 4-6 % seed moisture, longevity decreases in line with increased lipid autoxidation. Therefore, lipid autoxidation only becomes serious below 4-6 % moisture and other factors must be more important above this level. Moreover, the lipid contents of the seed might be an important factor. Consequently, only very dry seeds that are rich in storage lipids could have been exposed to chromosome damage as a consequence of lipid peroxidation-mediated-free radical injury.

From the standpoint of the above hypothesis, it is perhaps unfortunate that evidence in favour of the free radical hypothesis is somewhat weak, and there is no direct evidence for the buildup of free radicals within aged seeds.

4. LOSS OF DNA INTEGRITY

Current thought is that loss of viability occurs due to loss of DNA integrity. The first evidence for the presence of naturally occurring breaks in

DNA with loss of viability was provided by Cheah and Osborne (1978). They showed the reduction in molecular weight of DNA with loss of viability by first isolating nuclei and then either lysing them directly on alkaline sucrose density gradients or subjecting the extracted DNA to electrophoretic separations on polyacrylamide or agarose gels. This loss of DNA integrity could be the source of chromosomal aberrations and impaired transcription observed during germination of low viability seeds. Further evidence comes from the work of Elder et al. (1987), who showed that fragmentation of nuclear DNA and loss of DNA integrity, occur progressively in the embryos of aged rye seeds. In addition, Dandoy et al. (1987) concluded that the number of apurinic or apyrimidinic (AP) sites found in DNA of radicle cells of maize embryos decreased after 2 years of storage at 20°C. Therefore, they suggested that the damage which has accumulated in DNA during storage was related to a decrease in the number of AP sites.

Recently, some biochemical and molecular biological parameters, related to damage to chromosomes as seeds age, have been investigated by several researchers. Guy et al. (1991) used restriction fragment-length polymorphism (RFLP) techniques to detect damage to DNA. They detected ageing-induced chromosome changes by the use of molecular probes in wheat seeds, and these changes were first detectable after 12 hours of ageing at 45°C. In another experiment carried out by Kraak et al. (1992), DNA was isolated from dry tomato seeds, from seeds at several stages of imbibition, from seedlings and from leaves of plants grown from control and aged seeds. To date, 7 restriction enzymes in combination with 15 probes have been examined. Probes for single copy and repetitive DNA were used. However, they have not yet succeeded in detecting changes in DNA and they have, therefore, concluded that RFLP techniques appear not suitable to detect chromosome breakage and other changes in DNA due to ageing of tomato seeds.

REFERENCES

- ABDALLA, F.H. and ROBERTS, E.H. 1968. Effect of temperature, moisture, and oxygen on the induction of chromosome damage in seeds of barley, broad beans, and peas during storage. *Ann. Bot.*, 32, 119-136.
- ABDUL-BAKI, A.A. and ANDERSON, J.D. 1972. Physiological and biochemical deterioration of seeds. In "Seed Biology" Vol. 2 (T.T. Kozlowski, ed.), pp. 283-315. Academic Press, New York.
- BEWLEY, J.D. and BLACK, M. 1985. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. 367 pp. Plenum Press, New York.

- CHEAH, K.S.E. and OSBORNE, D.J. 1978. DNA lesions occur with loss of viability in embryos of ageing rye seed. *Nature* (London), 272, 593-599.
- CORSI, G. and AVANZI, S. 1969. Embryo and endosperm response to ageing in *Triticum durum* seeds as revealed by chromosomal damage in the root meristem. *Mutat. Res.*, 7, 349-355.
- D'AMATO, F. 1953. Sulla presenza di sostanze ad azione antimitotica nel seme di pisello. *Caryologia*, 5, 217-222.
- D'AMATO, F. and HOFFMANN-OSTENHOF, O. 1956. Metabolism and spontaneous mutation in plants. *Adv. Genet.*, 8, 1-28.
- DANDOUY, E., SCHYNS, R., DELTOUR, R. and VERLY, W.G. 1987. Appearance and repair of apurinic / apyrimidinic sites in DNA during early germination of *Zea mays*. *Mut. Res.*, 181, 57-60.
- ELDER, R.H., DELL'AQUILA, A., MEZZINA, M., SARASIN, A. and OSBORNE, D.J. 1987. DNA ligase in repair and replication in the embryos of rye (*Secale cereale*). *Mut. Res.*, 181, 61-71.
- FLORIS, C. and ANGUILLESSI, M.C. 1974. Ageing of isolated embryos and endosperms of durum wheat: an analysis of chromosome damage. *Mutat. Res.*, 22, 133-138.
- GILES, N. 1940. Spontaneous chromosome aberrations in *Tradescantia*. *Genetics*, 25, 69-87.
- GISQUET, P., HITIER, H., IZARD, C. and MOUNAT, A. 1951. Natural mutations observed with *Nicotiana tabacum* and experimental mutations caused by cold water extracts of prematurely aged seeds. *Ann. Inst. Tobacco Bregerac*, 1, 5-36.
- GORI, C. 1953. Attività citologica di estratti acquosi di semi di *Reseda odorata* L. e di *Vicia faba* L. *Caryologia*, 5, 371-377.
- GUNTARDT, H., SMITH, L., HAFERKAMP, M.E. and NILAN, R.A. 1953. Studies on aged seeds. II. Relation of age of seeds to cytogenetic effects. *Agron. J.*, 45, 438-441.
- GUY, P., SMITH, S. and BLACK, M. 1991. Changes in DNA associated with vigour and viability in wheat as revealed by RFLP analysis; a preliminary study. *J. Exp. Bot.*, 42, 27 (Supplement).
- HARRINGTON, J.F. 1973. Biochemical basis of seed longevity. *Seed Sci. & Technol.*, 1, 453-461.
- HEYDECKER, W. 1973. Seed Ecology. 578 pp. Pa. State Univ. Press, University Park, Pa., and London.

- JACKSON, W.D. 1959. The life-span of mutagens produced in cells by irradiation. In Proc. 2nd Australian Conf. Radiation Biol., 1958. pp. 190-208. Butterworths Scientific Publications, London.
- KATO, Y. 1954. Descriptive and experimental cytology in *Allium*. II. Chromosome breakage in the seedling of *Allium*. *Bot. Mag.*, 67, 122-128.
- KECK, K. and HOFFMANN-OSTENHOF, O. 1952. Chromosome fragmentation in *Allium cepa* induced by seed extracts of *Phaseolus vulgaris*. *Caryologia*, 4, 289-294.
- KRAAK, H.L., LANTERI, S., BERGEVOET, J.W.H., VAN PIJLEN, J.G. and BINO, R.J. 1992. Molecular analysis of viability and germination of tomato seeds. *Fourth International Workshop on Seeds, 20-24 July 1992, Angers, France*.
- LEIBOVITZ, B.E. and SIEGEL, B.V. 1980. Aspects of free radical reactions in biological systems: aging. *J. Gerontol.*, 35, 45-56.
- MARQUARDT, H. 1949a. Mutationsauslösung durch Putrescin - Hydrochlorid und Kaltextrakt aus Überalterten Oenotherasamen. *Experientia*, 5, 401-403.
- MARQUARDT, H. 1949b. Mutationsauslösung durch Abbauprodukte korpereigener stoffe. *Arztl. Forsch.*, 3, 465-474.
- NUTI RONCHI, V. and MARTINI, G. 1962. Germinabilità, sviluppo delle plantule e frequenza di aberrazioni cromosomiche in rapporto all'età del seme nel frumento. *Caryologia*, 15, 293-302.
- PRIESTLEY, D.A. 1986. Seed Aging, Implications for Seed Storage and Persistence in the Soil. 304 pp. Cornell University Press, Ithaca.
- ROBERTS, E.H. 1972. Cytological, genetical and metabolical changes associated with loss of viability. In "Viability of Seeds" (E.H. Roberts, ed.), pp. 253-306. Chapman and Hall, London.
- SCHULTZ, H.W., DAY, E.A. and SINNHUBER, R.O. 1962. Lipids and Their Oxidation. Avi, Westport, Connecticut.

Kışlık Nohut Tarımı ve Antraknoz Hastalığının Önemi

Necati BAYKAL*

Abdullah KARASU**

ÖZET

Toprak seçiciliği olmayan, sıcağa, kurağa ve oldukça da soğuğa dayanıklı olan nohut, nadas alanlarının değerlendirilmesinde kullanılmaya uygun önemli bir yemekliktane baklagildir. Kuru tarım bölgelerinde nohutun nadas alanlarına ekiminde, kışlık ekiminin yapılarak; iklimin, özellikle yağışın verimi sınırlayıcı etkisinin azaltılması düşünülmelidir. Ancak kışlık ekimde çeşitlerin kışa dayanımı yanında, Antraknoz hastalığına da dirençli olması gerekir.

Anahtar sözcükler: Kışlık nohut, Antraknoz hastalığı (Ascochyta rabiei pass. Labr.).

SUMMARY

Growing Winter Chickpea and Importance of Antracnose

Chickpea, which has no soil selectivity, is resistant to hot, dry and rather cold. It is an important edible grain legumes and very suitable for fallows. In dry agricultural region, climate and particularly precipitation has a limiting factor on productivity. It should be thought to decrease that effect by winter sowing.

* Prof. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü.

** Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

However, in winter sowing, the varieties should be resistant not only winter conditions but also antracnose.

Key words: Winter chickpea, ascochyta blight.

GİRİŞ

Açlık, yetersiz ve dengesiz beslenme, hızla artan nüfusla insan sağlığını bozan faktörlerin başında gelmektedir. Dünyada ve Türkiye’de nüfus artışının hızla devam etmesi, ekilebilecek alanların son sınıra gelmesi, açlık sorununu gün geçtikçe arttırmaktadır. Türkiye’de ekilebilecek alanlar son sınıra geldiğinden beslenme sorunu ancak, birim alandan kaldırılacak ürün miktarının artırılması, eldeki tarım topraklarının en rantabil bir şekilde kullanılması ile mümkün olacaktır.

Tanelerinde (% 20-35) ve bitki organlarında (% 8) önemli miktarda protein içeren nohut, gerek ülkemizde ve gerekse dünyada insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan, sıcağa, kurağa ve oldukça da soğuğa dayanıklı olan, ülkemizde nadas alanlarının daraltılmasında kullanılabilen bir Yemeklik Tane Baklagil’dir. Fakir ülkeler için insanların bitkisel protein ihtiyaçlarının karşılanmasında ucuz bir bitkisel protein kaynağıdır (Peter L. Pellet 1988). 1988 yılı verilerine göre nohut, toplam 11.662.021.000 Dolar olan dışa satımımızda 155.803.667 Dolar ile % 1.54’lük bir paya sahiptir (Anonymous, 1988). Leblebi ihracatımız da gözönüne alındığında nohut, yaklaşık toplam dışa satımımızın % 1.5’lik kısmını sağlayan önemli bir ihraç ürünüdür.

KIŞLIK EKİMİ GEREKTİREN NEDENLER

Nohut, gerek yurdumuzda ve gerekse Akdeniz ülkelerinde genellikle ilkbaharda ekilmektedir. Ekim, bölgelere ve yıllara göre değişmekle birlikte Mart ortasından Nisan sonuna kadar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda ekim tarihinin gecikmesi ile verimin azaldığı bildirilmektedir.

Nohut ekolojik bölgelere göre değişmekle birlikte yetiştirme döneminde 205-550 mm’ye kadar su tüketmektedir. Bilindiği gibi kuru ziraat bölgelerimizde nadastan beklenen asıl amaç toprağın bir yıl boş bırakılarak, bir sonraki yıl yetiyecek bitkiye su depolamaktır. Nadas alanlarının daraltılması projesinde kullanılan nohut ve nohuttan sonraki ekilecek bitkiye daha fazla su temini ve dolayısıyla, yüksek verim için nohutun var olan sudan en iyi şekilde yararlanması gerekir. Yağışların büyük kısmının kışın alındığı ve nohutun genellikle ilkbaharda ekildiği yurdumuzda, yağışlar düzensiz ve yetersizdir. Bazen, ekimden

sonra ilkbaharda düzensiz ve yetersiz yağış alınması nedeni ile ekilen tohumların çoğunun çıkmadığı görülmektedir. Bu nedenle yağışın genellikle yeterli olduğu Kasım-Şubat dönemi arasında nohut ekiminin yapılması birim alan veriminin artmasını sağlayacaktır.

Ancak kışlık ekimin yapılabilmesi:

1) Çeşidin kışa dayanıklı olmasına,

2) Çeşidin Antraknoza dayanıklı olmasına bağlıdır.

Özellikle Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinin kışlarına dayanıklı çeşitler olmadığından, burada yetiştirilecek çeşitlerin kışa ve kurağa dayanıklı olması önem kazanmaktadır. Kıyı bölgeleri için -10°C, Geçit bölgeleri için -20, -30°C'ye kadar dayanabilen çeşitlerin geliştirilmesi durumunda verim, iklimin sınırlayıcı etkisinden kurtulmuş olacaktır.

DÜNYA VE TÜRKİYE'DE KIŞLIK EKİMLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Türkiye'de nohut ıslahı ile ilgili çalışmalar 1970'li yılların başlangıcında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde başlamıştır. Daha sonraları özellikle Ziraat Araştırma Enstitülerinde "Ülkesel Yemeklik Tane Baklagiller Araştırma Projesi" çerçevesinde bazı verimlilik ve dayanıklılık çalışmaları başlatılmıştır. Ancak henüz yüksek verim kapasitesine sahip, özellikle de düşük sıcaklığa ve Antraknoza (*Ascochyta rabiei* pas. Labr.) dayanıklı çeşitler üretime sokulabilmiş değildir.

Singh ve arkadaşları (1981), 3158 Kabuli nohut materyalini Ankara koşullarında kışlık olarak ekerek yaptıkları çalışmada; ILC-2636, ILC-410, ILC-2479 ve ILC-2481 hatlarını soğuğa karşı dayanıklı, 23 hattı orta derecede dayanıklı, hatların büyük çoğunluğunun ise (% 90.12'si) çok hassas olarak saptadıklarını bildirmektedirler.

Eser ve arkadaşları (1987), 160 nohut materyali üzerinde Ankara'da yaptıkları çalışmada; 130 materyalde kışı geçiren bitki olmadığını, kalan materyallerin bazı tekerrürlerinde 1-2 adet kışı geçiren bitki olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve arkadaşları (1989), Suriye Tel Hadya'da yapılan çalışmalar sonucu soğuğa karşı değişik dirençte oldukları tespit edilmiş nohutlar sonbahar ortalarından ilkbahar ortalarına kadar değişik tarihlerde ekildiklerinde Ekim ayında ekilenlerin hepsinin öldüğünü saptamışlardır. Suriye'deki araştırma sonucunda da kışlık ekimin ilkbahar ekimine göre daha verimli olduğunu bildirmektedirler.

Singh ve ark. (1990), kış nohutlarının yaz nohutlarına göre yaklaşık 2 kat daha verimli olduğunu, bu nedenle soğuğa dirençli türlerin seçilmesi gerektiğini,

doğal olarak yetişen 42 nohut türünden tek yıllık olan 8 adet nohut türünün bazı hastalık ve zararlılara karşı dirençli olduğunu bildirmektedirler. 1987-88, 1988-89 kış sezonunda yaptıkları çalışmada; *C. bijugum*, *C. echinaspermum*, *C. pinnetifidum*, *C. reticulatum*'un kültür nohutuna göre Antrakroza daha dirençli olduğunu, *C. cuneatum* ve *C. judaicum*'un kültür nohutundan daha hassas olduğunu, soğuğa en dirençli türün *C. bijugum* olduğunu saptamışlardır.

Malhotra ve ark. (1990), soğuğun olumsuz etkisini azaltmak için birbirinden farklı 8 Kabuli nohut çeşidini 5-10-15-20 cm. derinliklerinde ektiklerinde, ekim derinliğinin soğuğun etkisinden korunmaya etkili olmadığını, soğuğa tolerans bakımından çeşitler arasında fark olduğunu, ekim derinliği x genotip interaksiyonunun önemli olmadığını saptamışlardır.

Malhotra ve ark. (1990), 8 adet diallel melezlemede soğuğa dayanıklılığın dominant ve en az 5 gen tarafından idare edildiğini bildirerek, ILC-794, ILC-1573, ILC-1071, ILC-1561 ve ILC-1849'un yüksek konsantrasyonda dominant gene sahip olduğunu, yüksek oranda genel birleşime kabiliyetlerinin olduğunu görmüşlerdir.

KIŞLIK EKİMİN YARARLARI

1) Verimde artış: Araştırma sonuçlarına göre, nohutun kışlık olarak ekilmesiyle, ilkbahar nohutuna göre daha fazla verim gözlemlenmiştir (Singh ve arkadaşları, 1990).

2) Birim alandan daha fazla protein alınmaktadır. Verime bağlı olarak protein verimi de artmaktadır.

Yine Singh ve arkadaşları (1990) farklı yetiştirme mevsiminde protein oranının değiştiğini, fakat yine en stabil karakter olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle kışlık ekimdeki protein oranının artmasındaki en fazla pay verimin artmasına bağlıdır.

3) Birim alanda daha fazla azot fiksasyonu olur.

4) Su kullanımı daha iyi olmaktadır. Kış yağışlarından yararlanıldığı için su kullanımı fazladır.

5) Çimlenme yüzdesi daha yüksektir. Bahar ekilişlerinde yeterli nem olmadığından çimlenme yüzdesi düşüktür. Bazı bölgelerde % 75'e kadar, ancak çıkış sağlanırken, kışlık ekimlerde çimlenme oranı % 95'e kadar gerçekleşmektedir.

6) Kışlık ekimlerde bitki uzun boylu olduğundan mekanizasyonla hasat mümkün olmaktadır.

KIŞLIK EKİMİN SAKINCALARI

1- Nohut Antraknozu (*Ascochyta rabiei* pass. Labr.)'nun oluşması için gerekli uygun ortam (sıcaklık ve nem) kışlık ekimde en idealdir. Kışlık ekimi sınırlayan en önemli sorun da budur.

2- İlkbahar ekimine göre 1-2 kat daha fazla yabancı ot olur.

3- Fazla yağışla birlikte toprak yüzeyinde su göllenmesi olduğunda bitkilerde su kesmesi olabilir.

4- Bazı hastalıklar olabilir. Toprağın nemli olmasından dolayı kök ve kök boğazı çürüklüğü (*Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*), gövde çürüklüğü (*Sclerotinia sclerotium*) olabilir.

NOHUT ANTRAKNOZUNUN GENEL TANIMI

Halk dilinde, Ülker, Yanıklık, Bulutçaldı diye bilinen Antraknoz, Fungal bir hastalık olup, etmeni *Ascochyta rabiei* pass. Labr.'dır. Fungus nohutun tüm toprak üstü kısmını hastalandırarak, gövde, yaprak, kapsül ve tanelerde oval lekeler oluşturmaktadır. Nohut verimi kalite ve kantite yönünden olumsuz yönde etkilenmektedir.

Nohut antraknozu yurdumuz için nohut hastalıklarının en önemlisidir. Özellikle epideminin ağır olduğu yıllarda bütün ürünün kaybına yol açar. İlkbahar ve yaz başlarında özellikle bol yağış alan, sulama yapılan, orantılı nemi yüksek olan, hava sıcaklığının 20°C civarında seyrettiği zaman, nohut tarlalarında Antraknoz hastalığı büyük zararlara neden olur. Erken devrede bitkiyi tamamen kurutur. Daha sonraki dönemlerde yapraklarda dökülmeler, dallarda kırılmalar, kapsüllerde yıkım yapar. Bitkinin fizyolojisi sarsıldığı için tanelerini tam dolduramaz, cılız taneler oluşur.

Hastalığın başlangıçtaki belirtisi; kök ve kök boğazında çürüme, yapraklar, dallar, gövde ve kapsüller üzerinde küçük dairesel, oldukça kesin sınırlı, soluk yeşil lekeler şeklindedir. Zamanla lekeler büyür, çoğalır ve renkleri kahverengine döner. Daha sonra lekeler ortası açık kahve, kenarları daha koyu renkli bir durum alırlar.

Yaprak ve kapsüller üzerindeki lekeler dairesel olmasına karşılık, gövde ve dallar üzerindeki lekeler daha ovaldır ve zamanla dalı ya da gövdeyi bir yüzük gibi sararak üst kısmın kurummasına neden olur. Eğer leke ana gövdeye gelmişse tüm bitki kurur ve zarar daha da büyür, buna karşılık yan dallar ve dalcıklar üzerinde gelişmiş ise, dal ve dalcığın, üst kısmına rastlayan bölgelerinde kısmi kurumalar olur, zarar diğerine göre daha azdır.

Gövde, sap, yaprak ve kapsüllerde görülen oval, kahverenkli lekeler üstünde fungusun eşeysiz üreme organları olan piknitler görülür. Başlangıçta hastalık pek belirgin değildir ve dikkatten kaçabilir. Havaların yağışlı ve ılık gitmesiyle hızla yayılır, tarlada oluşan hastalık ocakları birleşerek genişler.

Eğer hastalık çiçekten önce görülmüş ve zararlı olmuş ise, çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde yağışın az olması durumunda hastalıklı bitkilerin bir kısmı sürgün verip çiçek açabilir.

Kapsül bağlama devresine kadar canlılıklarını koruyabilen bitkilerin kapsüllerinde, hava koşulları hastalığın gelişmesi açısından uygunsa büyük bir hızla leke ve piknitler oluşur. Fungus hasta kapsülden içeri girip taneye ulaşabilir. Bu durumda kapsül, ya hiç tane bağlamaz, ya da cılız, buruşuk tane oluşur (Açıkgöz, 1987). Hastalık, başlangıçta tarlada küçük lokal ocaklar halinde görülür, önlem alınmaz ise, bu ocaktan yayılan sporlar tüm tarlaya hastalığı bulaştırır.

Hastalık etmeninin eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki biyolojik dönemi vardır. Fungusun eşeysiz sporlarını barındıran spor yuvalarına Pycnidiumlar adı verilir. İçleri Pycniosporlarla (Conidia) ile doludur. Yağışlı ve nemli havalarda Pycniosporlar jelatinimsi bir sıvı şeklinde pycnidiumlardan dışarı çıkar. Her bir Pycnidiumda çok sayıda spor olduğundan tarlada hastalık bir kez başladığında nem ve yağışın uygun olması durumunda son derece çabuk yayılım gösterir. Nemin uygun olmadığı durumlarda ise Pycnidia'dan çıkan sporlar lezyonların üstünde sert bir kitle halinde kalır. Yağışla birlikte sporlar yağmur damlalarına karışarak etrafa yayılır. Yağmurun esinti ile birlikte olması durumunda sporlar oldukça uzak mesafelerdeki bitkilere kadar ulaşır. Penetrasyon ve enfeksiyon için uygun koşullarda bitkide koyu kahverengi, yuvarlak veya oval 3-4 cm. uzunluğuna varan lezyonlar oluşur. Bunların üzerinde de bir süre sonra siyah noktalar oluşur. Bunların üzerinde de bir süre sonra siyah noktalar halinde piknitler görülür. Bu piknitlerdeki sporlar hızla yeni enfeksiyona neden olduğundan hastalık tarlada çok seri bir yayılım ve çoğalmı gösterir.

Fungusun eşeyli sporları Pseudothecia adı verilen koyu kahve veya siyah renkli yuvalarda barınır. Bu sporlara Ascospor denir ve şekil, renk ve büyüklük açısından Pycnoisporlara benzer. Nohut hasadından sonra tarlada kalan hastalıklı ölü bitki artıklarında oluşur. Nohutun gelişme döneminde olduğu, şimdiye kadar gözlenmemiştir. Bu duruma göre fungus eşeyli dönemin bir yıldan ertesi yıla canlı olarak geçmek amacıyla ve yılda bir kez oluşturur. Bu nedenle Ascosporlar çevre koşullarına dayanıklıdır ve hastalığı başlatmakla (primer enfeksiyon) görevlidirler. Nemli ve yağışlı havalarda Ascuslardan fırlayan Ascosporlar rüzgarla taşınıp uzak mesafelerdeki bitkilere kolaylıkla ulaşabilir. Bu

nedenle Ascosporlar, Pycniosporlara göre hastalığı daha çabuk ve daha uzak mesafelere yayarlar. Primer enfeksiyonun oluşumuyla eşeysiz üreme dönemi başlar.

HASTALIĞIN OLUŞMASI İÇİN GEREKLİ ŞARTLAR, HASTALIĞA DAYANIKLILIĞIN KALITIMI VE BU KONUDA YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Fungusun gelişimi piknit oluşumu ve spor çimlenmesi için en uygun sıcaklık 20°C'dir. 5°C altındaki ve 30°C üstündeki sıcaklıklarda enfeksiyon gerçekleşmez. Gerçekleşse bile enfeksiyon gelişimi yoktur. Yağış ve nem hastalığın oluşması için en önemli faktörlerdir.

Khachatryan (1962), 15°C üstündeki sıcaklıkların % 60'ın üzerindeki orantılı nemin ve yaz süresince 350-400 mm yağışın hastalık için son derece uygun olduğunu bildirmektedir.

Chauhan ve Sinha (1973), nohutta yapmış olduğu sera çalışmasında, Antraknoz hastalığının yayılması için en uygun sıcaklığın 20°C, orantılı nemin ise % 85-98 olduğunu, 10°C'nin altındaki ve 30°C'nin üzerindeki sıcaklıkta fungusun gelişmesinin durduğunu bildirmektedirler.

Eser ve Soran (1978), Türkiye'de Antraknoz hastalığının çok yaygın ve önemli zararlara neden olduğunu bildirerek 1974-75 yıllarında 33 yerli ve 19 yabancı kökenli nohut çeşidini altı gruba ayırarak yaptıkları çalışmada; 1974 yılında, bir çeşit hariç tüm çeşitlerin Antraknoza duyarlı olduğunu 1975 yılında ise yağışların çok olması nedeni ile hastalığa duyarlı olan tüm çeşitlerin öldüğünü Fas kökenli ICP-116 çeşidinin Antraknoz hastalığına dirençli olduğunu, diğer gruptaki çeşitlerin Antraknoza değişik şekilde direnç gösterdiğini saptamışlardır.

Reddy ve Singh (1980) Tel Hadia'da ICARDA araştırma çiftliğinde Antraknoza karşı değişik dirençte olan 25 nohut çeşidinin 20-30 cm. sıra arası mesafede ekerek yaptıkları çalışmada; sıra arası mesafesinin Antraknoza önemli etkisinin bulunmadığını saptamışlardır.

Nene (1982), Antraknoz hastalığının 22-26°C sıcaklıkta nemli ve rüzgarlı hava koşullarında hızla yayıldığını, 10°C'nin altında ve 30°C'nin üstünde hastalık etmeninin gelişemediğini belirtmiştir.

Calcoğna ve arkadaşları (1988), geleneksel olarak genellikle ilkbaharda ekimi yapılan İtalya'da 25 nohut genotipini 25 Ocak - 10 Mart tarihlerinde ektiklerini, kış ekiminde nohut Antraknoza rastlanılmadığını, geç olgunlaşan genotiplerin ortalama tane veriminin bahar ekimine göre % 21 daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Engin M. 1989, Adana'da 23 ICARDA orijinli 1 yerli çeşit kullanarak 1986-87, 1987-88 yıllarında yaptığı çalışmada yerli çeşit hariç tüm çeşitlerin soğuğa ve Antraknoza dirençli olduklarını bildirmektedir.

Nohut Antraknozuna dayanıklılığın kalıtımının ilk kez Hindistan'da Hafız Ashraf (1953) tarafından incelendiği, dominant bir gen tarafından idare edildiği bildirilmektedir (Nene 1981). Türkiye'de ilk defa 72012 kot numaralı İsrail kökenli siyah taneli çeşit Eser (1976) tarafından dayanıklı olarak saptanmıştır.

Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü'nde yapılan çalışmada (N. Açıkgöz, İ. Demir 1984) ILC-195 dayanıklılık kaynağı olarak bulunmuştur. 5 adet dayanıklı 2 adet hassas çeşit kullanılarak yapılan çalışmada dayanıklılığın 1 çift dominant veya resesif gen tarafından idare edildiği bildirilmektedir.

Şimdiye kadar yapılan araştırmalar göstermiştir ki; nohut antraknozuna dayanıklılık tek bir gen tarafından idare edilmekte ve çeşide bağlı olarak dominant olabildiği gibi resesif de olabilmektedir. Tüm popülasyonlarda F2 generasyonunda görülen 3/1 şeklindeki monogenik açınım bunu göstermektedir.

Dayanıklı olarak saptanan çeşitlerin dayanıklılıklarının zamanla kırılması patojenin fizyolojik ırklarının varlığına bağlanmışsa da bu konu üzerinde pek fazla durulmamıştır. Hastalığa duyarlı veya dayanıklı çeşitlerin genetik yapıları fungus ırkının virulensini belirleyen genleri (yapısını) ekileyebilir. Dayanıklılık genlerinin farklı genotip ortamda farklı davranmaları, bunun yanında araştırmada kullanılan izolatların farklılığı da sonuçların farklı bulunmasına etkili olabilir.

Dayanıklı ebeveynler saptandığında nohut çeşit ıslah programında dayanıklılık kaynağı olarak kullanılacak bu çeşitlerin içerdikleri bu dayanıklılık genlerinin sayısı ve kalıtımı belirlenerek melezleme programlarının daha bilinçli yönlendirilmesi sağlanmalıdır.

HASTALIKTAN KORUNMA YOLLARI

Hastalığın yayılıp dağılması değişik yollarla olduğundan kimyasal mücadele her zaman başarıya ulaşamamaktadır. Bugün için % 100 etkili diyebileceğimiz bir fungusit de mevcut değildir. Bunun yanı sıra hastalığın çeşitli ırklarının olması ve bu ırkların kullanılan fungusitlere karşı bağışıklık kazanması hastalığa karşı kimyasal mücadeleyi güçleştirmektedir. Tarla ilaçlaması hem pahalı hem de gelebilecek epidemilere % 100 etkili olmamaktadır. Bu nedenle en etkili yol dayanıklı çeşit ıslah etmektir.

Bazı araştırmacılar hastalık etmenini değişik ırklarının bulunduğunu ve her yerde dayanıklı olabilen çeşit ıslahının zor olduğunu savunurken, Soran 1984, Orta Anadolu Bölgesinde yaptığı çalışmada yaygın ırk sayısının fazla olmadığını ve bu nedenle dayanıklı çeşitlerin ıslahının mümkün olduğunu bildirmektedir.

Dayanıklı çeşit ve hatlarda dayanıklılığı sağlayan gen veya genler melezleme çalışmaları ile diğer tarımsal ve kalite özellikleri iyi olan çeşitlere aktarılabilir. Ancak çalışmalarda başarılı olabilmek için kalıtım mekanizmasının iyi bilinmesi gerekir. Bunun yanında bazı kültürel önlemler de hastalıktan korunmada etkili olmaktadır.

1- Hastalık görülmemiş tarladan tohum alınmalıdır. Hastalık etmeni ile bulaşık tohumlar kullanılmamalıdır. Çünkü tohum hastalık etmeni ile çok az da olsa bulaşık olursa (% 2-3) iklim uygun ise tarlanın hepsini hastalandırabilmektedir.

2- Bir yıl önceki tarlada hastalık görülmüş ise tarlaya 2-3 yıl nohut ekilmemelidir. Çünkü hastalık etmeni bitki parçacıkları üzerinde canlılığını 2 yıl koruyabilmektedir.

3- Hastalıklı bitki kalıntıları toplanıp yakılmalı ve derin sürüm yapılmalıdır. Aynı tarlaya üst üste nohut ekilmemelidir.

4- Hasat sonrası tohumlar kapsüllü olarak bir hafta, tohumlar ayrıldıktan sonra da 3-4 gün güneşe serilmelidir.

5- Tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Hastaliksız olarak seçilen ve temizlenen tohumlar ekiden önce 1 saat suda ıslatılır. Gölgede kurutulduktan sonra 100 kg tohum için 300 gram Thiram 80 WP (Prep. vami: Pomarsol forte) ile ilaçlanmalıdır. Ankara'da sera koşullarında Özmen ve arkadaşları (1992) tarafından yapılan araştırmada; 100 kg tohumu 400 gr. Thiabendazole 60 WP (Tecto T.M.) uygulamasıyla da iyi sonuçlar alındığı bildirilmektedir. Yalnız bu ilacın sistemik etkili olması ihtiyatlı kullanılmasını gerektirir. Bilindiği gibi sistemik ilaçlara funguslar zamanla direnç gösterebilmektedir. Fakat bu ilaçlama sadece tohumlardaki bulaşmayı önlemekte, hastalığın epidemik olduğu yıllarda yeteri kadar etkili olmamaktadır.

6- Primer ocaklar zamanında dikkatlice yok edilmelidir. Hastalık bir ocakta görülmüş ise, yağmur, rüzgar ve benzeri ile buradaki sporlar diğer yerlere yayılabilir ve tüm tarlayı hastalandırabilir.

7- Ekonomik olmak koşulu ile yeşil aksam ilaçlaması yapılabilir. Yaprak ve dallarda lekeler belirir belirmez ilaçlamaya başlanır. Gerekirse 10 gün ara ile tekrarlanır. Bu amaçla dekara 4 kg toz Methyl zineb veya % 02 dozda ıslanabilir toz formülasyondaki Maneb, Mancozep veya Methyl zineb preparatlarından biri tüm bitkiyi kapsayacak şekilde püskürtülür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1- Nohutun kışlık ekimini Antraknozdan ayrı düşünmek mümkün değildir.

2- Kısa sürede soğuğa ve hastalıklara dayanıklı erkenci makinalı hasata uygun verimli ıslah çeşitlerinin geliştirilmesi gerekir.

3- Bir çeşidin bütün ırklara karşı dayanıklılığı zor olduğundan nohut üretim bölgelerinde ırkların tespiti yapılarak, bunlara karşı dayanıklı bölgesel çeşitlerinin geliştirilmesi gerekir.

4- Hastalığın gelişmesini önlemek için kültürel önlemler alınmalıdır.

5- Dayanıklı çeşit ve hatlardan dayanıklılığı sağlayan gen veya genlerin melezleme çalışmalarıyla diğer tarımsal ve kalite özellikleri iyi olan çeşitlere aktarma çalışmaları hızlandırılmalıdır. Bunun için de söz konusu karakterin kalıtım mekanizmasının bilinmesi gerekir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1988. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Dış Ticaret İstatistikleri, 1988.
- AÇIKGÖZ, N. ve İ. DEMİR. 1984. Nohut Antraknozu *Ascochyta rabiei* pass. Labr.'nın dayanıklılık kaynakları ve dayanıklılığın kalıtımı üzerine araştırmalar, *E.Ü.Z.F.D. F.* 10, 145-156.
- AÇIKGÖZ, N. 1987. Nohut tarımı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 76, Menemen, İzmir.
- CALCAĞNO, F., G. GALLO, G. VENORO, M. LAIANI, I. RAIMANDO 1988. Early Sowing Increases Chickpea Yield in The Dry, Warm Environment of Sicily, Italy. *I.C.N.* 18 June 1988.
- CHAUHAN, R.K.S. and SINHA, S. 1973. Effect of varying temperature, humidity and light during incubation in relation to disease development in blight of gram (*C. arietinum*) caused by *Ascochyta rabiei*, *Proceedings of the National Science Academy of India*, B. 37: 473-482.
- ENGİN, M. 1989. Çukurova Koşullarına Uygun Soğuk ve Antraknoza Dayanıklı, Kışlık Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, C. 4, Sayı: 6, Aralık 1989, 108-113.
- ESER, D. 1976. Nohut (*Cicer arietinum*)'ta Başlıca Bitki Özelliklerinin Kalıtım Değerleri, Bu Özellikler İle Bitki Verimi Arasındaki İlişkiler ve *Ascochyta rabiei* (pass)'ye Dayanıklılığın Kalıtımı. *Ankara Ü. Z.F. Yay.* 620, Ankara, s. 40.
- ESER, D. ve H. SORAN, 1978. Yerli ve Yabancı Nohut Çeşitlerinin Orta Anadolu Çevre Koşullarında Erkencilik, Verimlilik ve Hastalıklara Dayanıklılık Yönünden Mukayeseli İncelenmesi, *Ankara Ü. Z.F. Yay.* 684; Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, 399.

- ESER, D., H.H. GEÇİT, O. KAVUNCU ve H.Y. EMEKLİYAR, 1987. Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi ve Değerlendirilmesi, *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım ve Hayvancılık Araştırma Grubu*, 1987, Proje No: TOAG-528.
- KHACHATRYAN, M.S. 1962. Some Problems of Biology and Dynamics and Development of Ascochyta Blight of Chickpea in The Armenian S.S.R. *Rev. Appl. Mycol.* 42: 426, 1963.
- MALHOTRA, R.S., SINGH, K.B. and SAXENA, M.C. 1990. Effect of Depth of Sowing on Cold Tolerance in Chickpea. *I.C.N.* 22, Jun 1990, 19-21.
- and K.B. SINGH, 1990. The Inheritance of cold tolerance in Chickpea. *Journal of genetics and Breeding.* 44: 227-230 (1990).
- NENE, Y.L. 1981. Proceedings of the Workshop on Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas (Saxena, M.C. and Singh K.B. eds) ICARDA 4-7 May 1981, Aleppo-Syria.
- 1982. A Review of Ascochyta Blight of Chickpea, *Tropical Pest Management*, 28(1): 61-70.
- ÖZMEN, O., S. KOCATÜRK ve G. TUNCER, 1992. Seed treatment trial against the chickpea antracnose disease (*Ascochyta rabiei* pass. Labr.) in Central Anatolia. *Plant Protection Research Annual* No: 22-23 (120-121).
- PETER, L. PELLET, P.D. 1988. İnsan Beslenmesinde Mercimek ve Nohutun Yeri, *T.M.O. Herkes İçin Mercimek Simpozyumu*, 29-30 Eylül 1988, Marmaris, 37-87.
- REDDY, M.V. and SINGH, K.B., 1980. Effect of Interrow Spacing of on the Reaction of Chickpea Lines to Ascochyta Blight. *I.C.N.* 3:13.
- SINGH, K.B., K. MEYVECİ and N. İZGİN, 1981. Screening Kabuli Chickpea for Cold Tolerance. *I.C.N.* 4: 11-12.
- R.S. MALHOTRA and M.C. SAXENA, 1989. Chickpea Evaluation for Cold Tolerance Under Field Conditions. *Crop Science* Vol. 29, March-April 1989, 282-285.
- R.S. MALHOTRA and M.C. SAXENA, 1990. Sources of Tolerance to Cold Cicer Species. *Crop. Science* Vol. 30, No: 5, September-October 1990, 1136-1137.
- P.C. WILLIAMS and H. HAKKOUL, 1990. Influence of Growing Season, Location and Planting Time on Some Quality Parameters of Kabuli Chickpea, *Journal Science Food Agric.* 1990, 53, 429-441.

Kanatlı Eti Üretiminde Kalite Sağlama

Akif KUNDAKÇI*

Kader ÇETİN**

ÖZET

Son 30 yılda, kanatlı etinin ve et ürünlerinin üretim ve satışında büyük artış olmuştur. Son 10 yılda hazır yemek satış yerlerinde veya evde tüketim için hem servise hazır hem de yarı-pişmiş kanatlı eti ürünlerine doğru artan bir eğilim görülmektedir. Kanatlı eti, taze ette veya sonraki kötü koşulların gereği oluşan kontaminasyondan dolayı gıda zehirlenmesi olaylarına sıkça neden olmaktadır.

Bu yazıda, kesim öncesi kalite sağlama faktörleri, kanatlıların kesimi ve temizlenmesi, soğutma yöntemleri ve bunların karkasın mikrobiyel yükü üzerine etkileri, önemli karkas kontaminanlarının kaynağı ve karkas kontaminasyonunun doğası ve düzeyi üzerine işlemenin etkisi ile işlemedeki verim kontrolü irdelenecektir.

Anahtar sözcükler: Kalite sağlama, kanatlı eti.

SUMMARY

The Quality Assurance in Poultry Meat Production

At last 30 years, there has been great increasing output and trade of poultry meat and meat products. The last 10 years have shown an increasing

* Prof. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Araş. Gör.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

trend towards poultry-meat products, either ready-to-eat or semi-cooked, for consumption in a food service marked or at home. Since poultry meat is often implicated in food poisoning episodes, depend on the contamination of the raw meat or subsequent mishandling.

The pre-slaughter quality assurance factors, slaughtering and processing of poultry, chilling methods and their effects on microbiological number of carcasses, origins of the important carcass contaminants and influence of processing on the nature and extend of carcass contamination, yield control in the proocessing plant will considering in this paper.

Key words: Quality assurance, poultry meat.

GİRİŞ

Kaliteli bir kanatlı eti denilince, bir gıda teknoloğu ve gıda mühendisinin bakışı açısından görünüş, yapı, koku-aroma, besleme değeri iyi ve hijyenik bakımdan temiz olması anlaşılır. Üretilen ürün güvenilir ve sağlıklı olmalıdır. Ayrıca bunlara ek olarak kanatlı eti üreticileri ürünle ilgili bilgiler ve büyüklükle de ilgilenirler. İstenen düzeyde kaliteli bir son ürünü elde edebilmek için canlı hayvanın yetiştirildiği koşulları bilmeye gereksinim duyarlar. Örneğin soy, seks, üretici ve üreticinin bilgi düzeyi, kesim yaşı kesim öncesi açlık gibi.

Saatte 5-10.000 baş kanatlı kesim ve işleme kapasiteli işletmelerde yapılan işlemler, uygulamalar işletmelerce, kimi zaman da pazarlamacılarca sınırlandırılır. Bu nedenle kaliteli bir ürün elde etmenin ve işletmenin kesintisiz çalışmasını sağlamanın sorunlarını çözmek için aşağıdaki üç grup sorunu aşmak gerekir.

- 1- İşletmede düzenli kontrolü sağlayarak gerektiğinde anında gerekli önlemleri almak,
- 2- İşletme üretim hattındaki belli noktalarda ürünün ve koşulların gerektirdiği işlemleri uygulamak,
- 3- Son ürünü inceleme, pişirme ve tatma yoluyla değerlendirmek.

Yapılan tüm değerlendirmelerde hayvanlardaki biyolojik açılım dikkate alınmalı ve bunun kaçınılmaz etkileri olan bir verim ve kalite faktörü olduğu unutulmamalıdır. Üretimin işleme hattında yakından izlenmesi ve yapılan kayıtlar, karşılaşılan sorunların çözümünde her zaman yardımcı olacaktır. İşletmeye gelen her parti kanatlı sürüsü hakkındaki bilgilerin içeren bir *Bilgi Kartı* doldurulur. Kart örneği Tablo 1 olarak verilmektedir. Bu karttaki bilgilerin büyük çoğunluğu üretim ve pazarlama bölümleri tarafından yazılmakta ve kalan bilgiler kesim hattında eklenmektedir.

Sürüye ilişkin bilgilerin karta işlenmesinin nedeni; sürüyü kafese yerleştirme ve taşıma gibi işlemlerle ilgili olası sorunların saptanmasına yardımcı olmasıdır. Bu aynı zamanda yetiştiriciye verilen civciv partisinin sınıflandırılması ile de ilgili olabilir. Ayrıca entegre çalışan kuruluşlarca iyi sürü yetiştirenlerin ödüllendirilmesinin sürdürülmesine yardımcı olunur. Sürü yetiştirirken özen göstermek bir yetiştirici için çok önemli olmayabilir, ancak devre sonunda sürü satıldığında yetiştirme koşulları etkinliğinin bir sonucu olarak onun geliri düşebilir. Çünkü sürü canlı ağırlık üzerinden satılmaktadır.

Kanatlı eti üretiminde son yıllarda önemli artışlar olduğu gibi pazarlamada çeşitlilikte egemen olmaya başlamıştır. Önceleri taze ve donmuş olarak satışı sunulan kanatlı etleri sonraları kızarmış olarak da önemli pay almaya başlamıştır. Kanatlı etinin hazır yemek (fast-food) olarak pazarlanması bu konuda piyasaya isim yapmış firmaların girmesiyle önem kazanmaya başlamıştır. Ev tipi mikrodalga fırınların sayısındaki artış bu dönüşümde itici rol oynamıştır.

Tablo: 1
Bilgi Kartı

1- Fabrika
2- Çiftlik
3- Büyüme Ünitesi
4- Yakalama takımı
5- Soy / ırk
6- Seks
7- Kesim yaşı
8- Kesim tarihi ve saati
9- İşlenen hayvan sayısı
10- Gelişteki ölü hayvan sayısı
11- Kesim sırasında atılanlar
12- Taşıma / tutma sırasında ortam sıcaklığı
13- Yakalama öncesi yemleme saati
14- Kafese koyma ile kesim arası geçen süre
15- Sersemletme, voltaj tipi
16- Sersemletme ile kesim arası geçen süre (saniye)
17- Kan akış süresi
18- Ön haşlama suyu sıcaklığı
19- Soğutma tipi (hava, daldırma, püskürtme)

Servise hazır besin üreticileri ile pişmeye hazır besin üreticileri çok yüksek kalitede piliç porsiyonu ve piliç etine gereksinim duyarlar. Gereksinim duyulan kaliteye ulaşmak, sürünün yetiştirilmesinden, kafeslere yerleştirilmesine,

taşınmasına, bu sıradaki gerilim olgusuna, kesim ve temizleme etkinliğine, soğuk koşullarda tutma etkinliğine bağlı olmaktadır. Bunda öncelikle kanatlı etinin üretildiği ve hazırlandığı ortamın yönetmeliklerle düzenlenmiş hijyen standartları olmalıdır. Ayrıca üreticilerin isteklerini karşılayacak detaylı standart spesifikasyonları bulunmalıdır.

KALİTEYİ ETKİLEYEN KESİM ÖNCESİ FAKTÖRLER

1. Barınak: Barınaklarda binlerce canlı hayvanın bir arada bulunması söz konusu olduğundan kümesin özelliği ve koşullarının kontrolü esas sorun olmaktadır. Kümesteki olağandışı yüksek veya düşük sıcaklıklar ve havadaki bağıl nem düzeyi, sıcaklık ve nemdeki hızlı değişimler sürüde gerilime neden olmaktadır. Bu durum hayvanların hastalıklara karşı dirençlerini düşürmektedir. Bunun dışında barınaklardaki veya yöredeki kimi sorunlarda sürüde fizyolojik gerilime neden olabilmektedir. Örneğin; hava alanlarına veya taş ocaklarına yakın yerlerdeki gürültünün kümes hayvanlarında bu tür gerilime neden olduğu bilinmektedir.

2. Havalandırma: Barınaklarda hava hareketinin sağlanması içeride sıcaklık ve bağıl nem düzeyinin kontrolüne yardımcı olmakadır. Havalandırma, toz ve CO_2 , CO ve NH_3 gibi gazların uzaklaştırılmasına yardım eder. Yetersiz ve yanlış havalandırma koşullarında yetiştirilen sürülerde kesim sonrası yenilemez kararı verilenlerin oranı daha yüksek olmaktadır. Bu nedenle yeterli-etkin havalandırmanın elde edilen kanatlı etinin arzu edilebilirliği üzerine etkisi büyüktür.

3. Yataklık: Kümeste nem oranının yüksek olduğu zaman yataklık nemi emmekte ve kuru koşullarda ortama vermektedir. Yataklık aynı zamanda kimi gazları absorbe ederek belli koşullarda ortama geri vermekte, özellikle çok kuru olduğu zamanlarda patojen mikroorganizmaların korunması ve gelişmesi için iyi bir ortam olmaktadır. Nemli yataklık soğuk, ıslak ve rahat olmayıp sürüde gerilime neden olur. Kaba ve ıslak yataklık aynı zamanda hayvanların göğüslerinde blisterlerin oluşmasında etken olmakta ve dolayısıyla karkas kalitesini düşürmektedir. Barınaklarda kullanılan yataklıkların yeterince kuru olması ve zamanında değiştirilmesi, sürünün sağlığı ve elde edilecek karkasın kalitesi üzerine olumlu etkisi nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

4. Canlı Hayvanın Tutulması: Kümes hayvanlarını yakalama, yükleme, boşaltma ve kesim hattı zincirine asma sırasında hoyrat davranılırsa morluklar oluşmuş bir ürün elde edilir. Ayak ve bacaklarda kırılmalar ve kan oturmaları gözlenir. Hayvanın tutmaya uygun olmayan yapısı ve genellikle kanatlarını açıp

çarpınmaları nedeniyle elle tutmak zor olmaktadır. Kafeslere yerleştirme sırasında gereksiz yere sıkıntı vermemeye ve dikkatli olmaya özen gösterilmelidir. Aksi halde hayvanda oluşan yaralanmalar, morluklar ve kırıklar karkas kalitesini düşürecek veya kullanılmaz duruma gelmesine neden olacaktır.

Bu morarma ve kırılmaları azaltmak için:

- 1- Hayvanların yakalanması ve yüklenmesi daha pasif oldukları geceleyin yapılmalıdır.
- 2- Yemlik ve suluklar alındıktan sonra hayvanları tutma işlemine başlanmalıdır. Böylece kaçan hayvanın çarpacağı eşyalar uzaklaştırılmış olur.
- 3- Sönük ışık kullanılmalı, su vanaları kapatılmalıdır.
- 4- Çıkan tozları uzaklaştırmak için vantilatörler çalıştırılmalıdır.
- 5- Birimleri küçülterek taşınabilir kafesler kullanılmalıdır.
- 6- Berelenmeleri ve sıkışıklığı azaltmak için kafesler aşırı doldurulmamalıdır.
- 7- Hayvanlar tekmelenmemeli ve atılmamalıdır. Nazik davranılmalıdır.
- 8- Hayvanlar daima baldır ve bacaklarından tutulmalıdır.
- 9- Kafesler dikkatli konulmalıdır.
- 10- Kafesler kontrol edilmeli, sivri çıkıntılar bulunmamalıdır.
- 11- Taşıma, yükleme-boşaltma sırasında kafesler dikkatli alınıp konulmalıdır. Kafesleri 15 cm'den bile düşürmek yaralanmaları artırır.

Bu hususlara özen gösterilirse hayvanların sakin durmaları sağlanarak gerilimden ve yaralanmadan doğan karkas kalitesi kaybı azalacaktır.

5. Fire: Canlı kümes hayvanlarını barınakta tutulduğu zamanla kesim hattına geldiği zaman arasında canlı ağırlığında olan kayıptır. Bu fire taşıma süresi, doyma derecesi, eşey (erkek dişiden daha çok fire verir), sıcaklık ve oransal nemdeki değişimler tarafından etkilenmektedir. Çizelge 2'de taşıma süresi ve uzaklığı fire üzerine etkisi görülmektedir.

Tablo: 2
Taşıma Süresi ve Uzaklığın Canlı Broilerdeki Fire Üzerine Etkisi

Taşıma Süresi (Saat)	Ağırlık Kaybı (%)	Yol (Km)	Ağırlık Kaybı (%)
2	1.1	1.7 - 2	1.1
6	2.9	44 - 85	1.1
10	3.9	86 km ve daha çok	1.5
14	4.2		
18	4.6	ortalama	1.3

Kaynak: Poultry Product Technology, 1976(5).

KESİM VE TEMİZLEME

1. Sersemletme ve Kesme: Kesim sırasında canlı hayvanın önce sersemletilmesi ve daha sonra boğazlarından kesilerek kanın akıtılması gereklidir. Sersemletme genellikle elektriksel bir darbe ile yapılmaktadır. Hat hızındaki değişimler sersemletme süresini etkileyecektir. Bu hususun dikkate alınması gerekli olabilir. Sersemletme sonrası hayvanın boğazından kesilerek kanın akıtılması gereklidir. Kesim hattı sonunda kan akıtma sırasında kesilmiş hayvanlar kesim pozisyonu ve kesim durumu bakımından kontrol edilmelidir. Ölüm hattı hızı sürekli ölçülmeli ve kaydedilmelidir. Gövde damarlarında ve tüy folliküllerinde görülen kan, kanatlılardan kan akışının yetersiz olduğunu gösterir. Hayvanın başını koparmak onlardan geleneksel anlamda kesilmeleri kadar kan akmasını sağlayamaz. Kesim sonrasında nefes alma kesilinceye değin kesilmiş hayvanı haşlama suyu içine atmamak, kan akıtma hattında tutmak gereklidir. Aksi halde haşlama tankında ciğerlerine su çeker. Ölüme değin beklemekle karkastaki hava ceplerinin haşlama suyu ile bulaşması önlenecektir.

2. Ön Haşlama ve Yolma: Kanatlı kümes hayvanlarının haşlanmasından amaç tüylerinin salınmasını kolaylaştırmaktır. Günümüzde uygulanan 3 haşlama yöntemi vardır.

a) *Sert Haşlama:* 71-82°C'ye kadar ısıtılan suda hayvan 30-60 saniye tutularak uygulanmaktadır. Bu yöntem çoğunlukla tüyleri daha zor uzaklaştırılan kaz, ördek ve hindilerde uygulanmaktadır. Bu yöntemle diğer kanatlılar haşlandığında işlemeyen hemen sonra deride hoşla gitmeyen bir renk değişimi olmaktadır. Bu nedenle bu sıcaklıklar su kuşları ve konserve etmede kullanılacak piliçlere uygulanmaktadır. Bu yöntemin esas avantajı tüylerin çok kolay yolunmasını sağlamasıdır.

b) *Alt Haşlama:* Bu yöntemde su sıcaklığı 59-60°C ve kesilmiş hayvanı daldırma süresi 30-75 sn'dir. Daha düşük sıcaklık uygulaması hayvanı su içinde daha çok tutmayı gerektirmektedir. Alt haşlama sıcaklığı, sert haşlama sıcaklığından daha düşük tutulduğundan derinin sadece dış katmanının yapısı etkilenmektedir. Tüylerin uzaklaştırılması yarı haşlama yöntemine göre daha kolaydır. Derinin ince dış katmanının bu yöntemde uzaklaşması, nem kaybını arttırmakta, sonuçta deri kolajeninin jelatine dönüşümü nedeniyle deri yüzeyi parlak bir görünüm almakta ve yapışkanlaşmaktadır.

Bu yöntemle haşlanan piliçlerde deri renginin bozulmasını önlemek için karkasın soğuk suya daldırılarak veya soğuk su püskürtülerek soğutulması veya nem geçirmeyen plastik ambalaj maddesi ile ambalajlanması gereklidir.

c) *Yarı Haşlama:* Bu yöntemin sıcaklığı 50-54°C olan su içinde hayvanı 30-75 sn tutarak uygulanmaktadır. Sıcaklığın 54°C'nin üstüne çıkmamasına dikkat edilmelidir. Aksi halde deri rengi bozulur. Burada da alt haşlama yönteminde olduğu gibi sıcaklık ve su içinde tutma süresi arasındaki denge önemlidir. Haşlama sıcaklığının düşük uygulanması ile dış derinin bozulmadan kalması sağlanmakta ve karkas yüzeyinden su kaybı azalmaktadır. Düşük sıcaklık uygulaması derinin rengini olumlu yönde etkilemekte, doğal rengin korunmasını sağlamakta, ambalajlama gereksinimlerini bir ölçüde azaltmaktadır. Ancak düşük sıcaklıkta haşlama sırasında mikrobiyolojik bulaşma nedeniyle hijyen sorunu karşımıza çıkar. Ön haşlama tankının sıcaklığı tankın en az üç yerinden ölçülerek ısıtmanın tek düzeligi açısından saptanmalıdır. Su seviyesi hayvanın diz ucundaki tüylerin tamamen içte kalmasını sağlayacak düzeyde olmalıdır.

Bir sürüdeki hayvanlar çok kirli iseler suyun seviyesinin özellikle yüksek tutulması önemlidir. İşlem günü boyunca haşlama tankı dibinde fazla miktarda kir birikebilir. Haşlama sıcaklığı daha sonra dondurularak depolanacak karkaslar için 50°C civarında olmalıdır.

Yolma işlemi için kullanılan mekanik yolucular el ile yolmanın tüm şekillerini içerecek şekilde planlanmışlardır. İşletmeler ortalama hat hızına göre su püskürtmeli veya püskürtmesiz iki veya daha çok tüy yolma makinası içermektedir. Tüylerin alınması esnek lastik parmakların çarpma etkisiyle olmaktadır. İşlem sert olursa karkas zedelenir. Kanatlı karkaslarındaki berelenmelerin çoğu tüy yolma makinalarında veya daha önce canlı hayvanı yakalama ve kafeslerle taşıma sırasında oluşur. Bereler yetersiz kan akma ve tüy yolmadaki kimi hatalarla daha da belirginleşebilir.

Tüy yolma işleminin kalitesi her zaman işlemin hemen sonrasında değerlendirilmeli ve makina tarafından neden olunan berelenmenin niceliği gözlemlenmelidir. Örneğin; deride oluşan yırtıklar, berelenmeler, kırık kanatlar ve kanatlardaki kanamalar gibi.

Yolmanın hemen sonrasında hasar gözlemleme işleminin yapılmasında uygun örnek sayısı kullanılmalıdır. Olağan durumda peşisıra gelen 50 karkas seçilir ve bir tezgaha asılarak tüy yolunma düzeyi, bereler ve rengi saptanıp kaydedilir. Karkas ve son ürün kalitesine olan etkisinin önemi nedeniyle tüy yolma işleminin sonuna değin olası diğer sorunları irdeleyip gereğini yapmak gerekir.

Yolma işlemi hem lastik parmakların dokunması hem de makinanın mikropları havaya dağıtması nedeniyle hijyen açısından önemli bir mikrop yayıcıdır. Bu nedenle üretim alanı mikrobiyolojik bulaşmayı önlemek için "kirli alan" ve "temiz alan" olarak birbirinden ayrılmış iki bölümden oluşmalıdır. Kirli

alandaki kesim, ön haşlama ve yolma işlemleri yapılırken, temiz alanda diğer işlemler sürdürülür. Tüyleri yolunmuş hayvan gövdesi aradaki küçük bir geçitten temiz alana geçer.

3. Hav Almak (Ütelemek): Yolma işleminden sonra sabit bir yere asılan karkaslar hav dediğimiz saç benzeri maddeleri uzaklaştırmak için ütelenirler. Her gövde taşıyıcı bir hat boyunca hareket ederek alev üzerinden geçer. Tüyler alevle yakılarak yok edilir.

4. Baş Kesme: Baş kesme işlemi basit aletlerle yapılır. Burada bıçakla mikrobiyolojik bulaşma olur. Her kesim sonrası baş kesme işlemini yapan bıçağın 70°C civarında suya daldırılması bulaşmanın azaltılmasına etkili olabilir.

5. Ön Yıkama: Baş kesme işleminin ardından iç organların çıkarılmasından önce soğuk su püskürteçleri ile büyük kirlilik etmenlerinin uzaklaştırılması ve yüzeydeki bakterilerin çoğunluğunun uzaklaştırılması için ön yıkama yapılır. Bu işlem gövdeden gövdeye bulaşmaya neden olacak bir tank içindeki suda yapılmamalıdır. Su püskürtülürken yumuşak lastik parmaklarla zarar vermeyecek şekilde ovulan karkas üzerindeki kirlilik uzaklaştırılmış olur.

6. Ayakların ve Yağ Bezlerinin Uzaklaştırılması: Yıkamadan sonra genellikle ayaklar ve yağ bezleri uzaklaştırılır. Ayaklar bıçak ve makas yardımıyla elle uzaklaştırıldığı gibi makinalarla da alınabilir. Büyük kapasiteli işletmelerde otomatik diz kesme makinaları vardır. Bu makinalar dizden kesme işlemini yaparken taşıyıcı bir sistem olarakta iş görmekte ve gövdeleri iç organları boşaltma hattına aktarabilmektedir.

7. İç Organların Çıkarılması: Broylerler iç organların çıkarılması için, iç organları çıkarma hattında iki dizlerinden asılırlar. Buna iki noktadan asma denir. Daha büyük olanlar, kaz ve hindiler hem dizlerinden, hem de boyunlarından asılırlar. Buna da üç noktadan asma denir. Asılan karkasların karın boşluğu bir bıçak darbesi ile kesildikten sonra vent (anüs) etrafı bıçak veya makasla kesilerek uzaklaştırılır. İç organların bir bütün olarak alınması çok önemlidir. Barsakları çıkarma sırasında karkas bir elle tutulur, diğer elin parmakları karnın içine sokularak boşaltma sağlanır. Bu işlemleri istenen şekilde yapabilen ekipmanlar geliştirilmiştir. İç organların çıkarılması ister elle, ister makinalarla yapılsın işlemin kendisi sindirim kanalı bakterilerinin gövdeye bulaşma kaynağıdır.

8. Yenilebilir İç Organların Ayrılması ve Diğer İşlemler: Kalp ve karaciğer barsaklardan kesme veya çekip alma ile ayrıldıktan sonra safra kesesi karaciğerden dikkatlice uzaklaştırılır. Kalpteki perikardial zar ve kan damarları kesilir. Taşlık kesilip alındıktan sonra içi yıkanıp temizlenir. Daha sonra mekanik

olarak veya elle iç yüzeyindeki zar uzaklaştırılır. Akciğerler emici bir tabanca veya tırmık benzeri küçük bir el aleti ile karkastan alınır. Kursak, nefes borusu ve boyunun karkastan uzaklaştırılmasında titiz davranılarak kursak içeriğinin karkasa bulaşması önlenmelidir.

Bundan sonra yapılan kontroller iç çıkarmanın kalitesi üzerine yapılmalıdır. Kursak ve nefes borusunun varlığı ve ayrıca boyaların bulunması her zaman denetlenmelidir. Vücut boşluğu, akciğerler ve diğer istenmeyen doku kalıntılarının olup olmadığına bakılmalıdır. Deri yırtıkları, zayıf damar kesimi, kırık bacaklar ve kanatlar, kısa ve uzun boyun derilerinin tümü kaydedilmelidir. Otomatik iç organ alma ekipmanları kullanıldığında, iç organları çıkarma ile ilgili sorunlar daha çok hayvanın biyolojik açılımı ile ilgili bulunmaktadır. Bu dönemde yapılan kontroller sürekli yapılmalı ve işlemdeki etkinlik kesintisiz sağlanmalıdır.

AET (EEC) 71/118 sayılı Taze Kanatlı Etinde Etkinlik Sağlık Sorunları Yönergesine göre; 2.5 kg'a kadar ağırlıklı kanatlılarda püskürterek yıkama için karkas başına en az 1.5 lt su kullanılması önerilmektedir. Bu nedenle püskürterek yıkamada kullanılan su niceliği önemlidir. Karkaslar hatta sürekli olarak tartılmalı ve kaydedilmelidir. Taze kanatlı etinin hijyenik yıkanması ve mikrobiyolojik açıdan etkili olabilmesi için suyun soğuk olması ayrıca istenir.

SOĞUTMA

1. Hava İle Soğutma: Kanatlı etlerin soğutulmasında hava kullanıldığında soğutma sırasındaki renk bozulumunu önlemek için yeterli kan akıtma işlemi önem taşır. Bu yöntemle soğutmada soğutma ortamının sıcaklığı ve hava devinim hızı ölçülmeli ve kaydedilmelidir. Bu arada soğutma sırasındaki firenin kaydı da soğutma hızı ile hava devinim hızının ağırlık kaybında etkili olması nedeniyle önem taşımaktadır. Karkasın soğutma hızı 6°C/h'ten daha az olmalıdır. AET 71/118 sayılı yönergesine göre piliç karkasları sıcaklıkları 4°C'ye düşünceye değin parçalanmaz ve et sökülme işlemi uygulanmaz. Parçalama ve etin sökülmesi (kemikten ayırma) için karkasın ölüm katılığının çözülmesi amacıyla en az 6 saat bekletilmesi gereklidir.

2. Daldırarak Soğutma: Daldırarak soğutma işleminde iki bölümlü soğutma uygulanır. Genellikle yıkayıcı olarak düşünülen ön bölümde karkas sıcaklığı 16°C ve altında soğutulmuş olmalıdır. İkinci bölüm çıkışında sıcaklık 4°C'nin altına düşmüş olmalıdır. Soğutma suyuna kg karkas başına sıcaklığı 38°C'den 0°C civarına düşürmek için yaklaşık 0.4 kg buz gereklidir. Ancak,

uygulamada diğer ısı kazançlarını da karşılamak ve soğutma gücünü sürekli tutabilmek amacıyla 0.8-1 kg buz kullanılmaktadır.

Her iki bölümdeki su sıcaklığı ve kullanılan su niceliği izlenmeli ve değerler kaydedilmelidir. Ayrıca her iki soğutma bölümünde geçen sürelerin ayrı ayrı kaydedilmesi iyi bir uygulama olmaktadır. Daldırarak su ile soğutmada su alımının (absorbsiyon) kontrolü çok önemlidir. Özellikle sıcaklığın yüksek olduğu ilk bölümde kalma süresi azaltılmaya çalışılmalıdır. Çünkü suyun büyük çoğunluğu bu bölümde absorblanır. Su alımı bakımından bir çalışma gününde her dört saat için en az bir örnekleme yapılmalıdır. Bu işlem için 20 karkas iç organları çıkarma hattı sonunda püskürterek yıkamanın hemen önünde geliş güzel alınır, tartılır ve işaretlenir, yeniden yerine asılır. Soğutma hattının sonunda süzdürme tamamlanınca bu 20 karkas yeniden tartılır. Alınan su oranı % olarak aynı karkasın ağırlıkları arasındaki farka göre; yıkama öncesi, yıkama sonrası, soğutma ve süzdürme sonrası ağırlıklar oranlanarak bulunur. AET kabulleri toplam su emiliminin en çok % 5.4 olabileceğini belirtmektedir.

3. Su Püskürterek Soğutma: Kesim-temizleme sonrası çengellere asılı karkaslar üzerine püskürtülen soğuk su, basınç yeterli ise karkastaki bakteriyel bulaşıkların % 90'ını temizler. Püskürtülen su $0.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktadır. Soğuk suyun 35 dakika süreyle karkas üzerine basınçla verilmesi sıcaklığını $4-6^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürebilir. Fakat bu uygulama karkas başına 12 lt.'yi bulan bir soğuk su harcamayı gerektirir. Bu nedenle kimi işletmeler karkas başına 6 lt su kullanarak sıcaklıklarını $15-18^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürmekte, ardından ambalajlayarak hava ile soğutma işlemini uygulamaktadırlar.

Bu yöntemde de süre ve sıcaklık değişimleri kontrol edilerek kartlarına işlenmeli, soğutmanın etkinliği sürekli kontrol edilmelidir. Soğutma suyunun 40-50 ppm kalıntı klorlu olarak kullanılması mikrobiyolojik bulaşmanın azalmasına yardımcı olur. Klor zararlı mikroorganizmaların çoğalmasını önleyerek karkaslardan birbirine olan bulaşmayı azaltır.

Kalite sağlama çalışmalarında düşük sınıflandırmaya (grading) neden olan faktörler kartlarına kaydedilmeli ve kötü gidişi önleme yolları ve açık nedenleri aranmalıdır. Çünkü, nedeni belli olan sorunu çözmek kolaydır. Kimi zaman kalite sınıfı düşüklüğü için aranan neden hemen ortaya çıkmayabilir. Olumsuzluğa sebep olan etmenlerin saptanmasının güçlüklerinden biri bunların çiftlikte mi, yoksa işletmede mi olduklarının saptanmasıdır. Tablo 3 bu konuda bir yaklaşımda bulunmaya yardımcı olabilir.

Tablodaki berelenme rengindeki değişmelerin nasıl olduğu, süre ve sıcaklıkla nasıl değiştiği görülmektedir. Buna göre hattaki kontrolle hasarın çiftlikte mi yoksa işletmede mi olduğu konusunda bir karar verilebilir. Diz

hasarları, göğüs kabarcıkları (su toplamış), bereler, tüyler, deri yırtıkları vb. tümünün kontrol kartlarına kaydı gereklidir.

Sonuç olarak, taze kanatlı eti ticaretinde özen çok önem taşımaktadır. Hava ile soğutma öncesi saptanmayan hatalar, sonradan ışığın neden olduğu hatalar hava ile soğutma sonrası belirginleşebilir. Tüy yolma hasarları, deri rengi bozulumu ve deri kuruması hava ile soğutmada kendini daha çok belli eder.

Tablo: 3
Kanatlı Karkasındaki Bereler

Kontrol	Dış Görünüş 20°C'de Normal	Dış Görünüş 30°C'de Normal
Bere oluşundan 2 dak. sonra	Kırmızı	Kırmızı
12 saat sonra	Yayılmış koyu kırmızı - mor	Yayılmış kırmızı - mor
24 saat sonra	Yayılmış açık yeşil mor	Yaygın açık yeşil - mor
36 saat sonra	Sarı - yeşil - mor	Yaygın yeşil - mor
48 saat sonra	Sarı - yeşil (portakal)	Koyu yeşil
72 saat sonra	Sarı portakal	Hemen hemen normal
96 saat sonra	Sarı portakal	Normal
120 saat sonra	Normal	Normal

Kaynak: Grey (1987).

PAKETLEME, TARTIM VE DEPOLAMA

Kanatlı paketleme hattındaki başlıca hatalar; hatalı bağlama (bacak-kanat konumu), gevşek ve yırtık ambalajlar, yırtık ve hasarlı filmler, kırılmış polistren taşıyıcılar, taşıyıcılarda dengesiz pozisyonlama, dönmüş koliler, hepsi paketlemeye ilişkin hatalar olarak kaydedilir ve önlemleri alınır. Sunudaki güzellik, albenideki yeterlilik satışın önemli etmenidir.

Tartı aletleri periyodik olarak kontrol edilmeli ve düzeltme gerektiğinde hemen yapılmalıdır. Kanatlı eti üreticilerinin tartım ağırlıkları ile gerçek ağırlıkları arasındaki fark % 2.5'ten fazla olmamalıdır.

Taze ürün için depo ortamı sıcaklığı özellikle büyük önem taşır. Bu yüzden hem deponun hem de ürünün sıcaklıklarını rutin olarak saptayıp kaydetmelidir. Ürün doldurulacaksa dondurma hızı ve sıcaklığı ile depo koşulları ve hatalar kaydedilir. Hemen önlemleri alınır.

Son üründe koku, tat ve görünüş tam olarak değerlendirilmeli ve görülen herhangi bir olumsuzluk hemen dikkate alınmalıdır. Pişirilmiş ürünler pişme

etkinliği, verim ve renk bakımından dikkatle izlenerek değerlendirmeye alınmalıdır. Ürünlerin duyuşal kalite karakteristikleri kontrollu koşullar altında test edilerek değerlendirilebilir.

MİKROBİYOLOJİK KONTROL

Eğer doğru hijyenik uygulamalar yapılmıőa ve mikrobiyolojik durumları iyi ise ürünlerde olağan mikrobiyolojik kontroller yapılır. Fabrika temizliği ve dezenfeksiyonun rutin olarak izlenmesi önerilebilir. Buna karşın iőlemde yeterli titizlik ve özen gösterilmezse karkas bulaőmasında artma olabilir. Düşük depolama sıcaklığının kritik etmen olduğu her zaman hatırdā tutulmalı ve bu taze ürün kadar pişmiş ürünlere de uygulanmalıdır. Klorlu suyun kullanılması soğutma sırasında sudaki bulaşmayı azaltır. Bir soğutma suyundaki kalıntı klor düzeyinin 45-50 ppm olması yeterli görülmektedir. Aynı şekilde püskürtmeli yıkama suyunun da 10-20 ppm kalıntı klor içermesi arzu edilir.

VERİM KONTROLU

Canlı ağırlık esası üzerinde % son ürün verimi karlılık ačíısından önem taőır ve hat kontrollerinde dikkate alınır. Canlı hayvanların tartımındaki ihmaller üretici ve iőleyicileri etkiler. Bu nedenle canlı tartım önemlidir. Çünkü alımlar canlı ağırlık esası üzerinden yapılmaktadır.

Hatta, elektrik kesilmesi veya baőka bir nedenle olan ani durmalar, uzaklaőtırma güçlüğü nedeniyle ön haőlama suyu içindeki kesilmiş hayvanın tamamen kaybına yol ačíabilir. Etkisiz tüy yolma iőlemleri ve yanlıő makina operasyonları, bir sürüdeki hayvanların ağırlıklarındaki büyük ačíımlar hasarlı karkas sayısını arttırmaktadır.

Zayıf vent kesimi soğutma sırasında su cepciklerinin oluőumuna yol ačíar. Tam olmayan iç organ temizleme de aynı őekilde daldırmalı soğutma sırasında su emilimini artırır. Boyunun, kalbin, taőlıęın ve karaciğerlerin kaybı veya hasar görmesi randımanı düşüren esas sebeplerdendir. Karın yağındaki kayıplar verimi % 2 kadar azaltabilir. Soğutucuların doğru kontrolu ve doğru ačíıtırılması su emiliminin % 5'in üstüne çıkmamasına yardımcı olur.

Göğüs kısmının iyi temizlenerek iyi bir sunu örneği hazırlamak verim dikkate alındığında önem taşır. Kanat ve bacakların konumları da bu konuda dikkate alınması gereken bir etmendir. Deri ve yağ temizlemesi ve aşırı su kaybı deri rengi, verim ve kaliteyi etkiler.

Sayılan tüm bu etmenler kesim-temizleme hattında kalite kontrolü ve kalite sağlama çabalarının önemini göstermek bakımından anlamlıdır. Üretici ve işleyiciler kalite kontrolün standart bir sistemini uygulayabilirler. Buna karşın, hattaki iyi bir ilgi ve uygulamaların başarıdaki rolü küçümsenemez. İstenen birinci sınıf kalitenin eldesi; üretimde kaliteyi sağlamaya yönelik çalışmalara gösterilen ilgi ve titizlikten geçer.

KAYNAKLAR

- GREY, T.C., GRIFFITHS, N.M., JONES, J.M., ROBINSON, D. 1982. The Effect of Chilling Procedures and Storage Temperatures on The Quality of Chicken Carcasses. *Lebensmittel Wiss. und Technol.* 15, 362-365.
- GREY, T.C. 1987. On Line Monitoring of Carcass Quality. *Poultry International*, 26(3), 60-63.
- KUNDAKÇI, A. 1971. Kanatlı Etlerin Teknolojisi I. Kesim ve Temizleme, *Gıda Dergisi* 6(6), 21-24.
- KUNDAKÇI, A. 1981. Kanatlı Etlerin Soğutulması ve Sorunları, Batı Anadolu Tavukçuluğu ve Sorunları Sempozyumu, Ekim 1981, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, S. 268-274.
- KUNDAKÇI, A. 1982. Kanatlı Etlerinin Teknolojisi II. Kanatlı Etlerin Soğutulması, *Gıda Dergisi* 7(2): 67-72.
- KUNDAKÇI, A. 1990. Kanatlı Eti Teknolojisi III. Dondurma ve Dondurarak Depolama, *Gıda Dergisi* 15(2): 111-117.
- KUNDAKÇI, A., YÜCEL, A., UYLAŞER, V., CAN, S., KONCA, R. 1991. Soğuk Koşullarda Depolanan ve Satışa Sunulan Piliç Etlerinin Mikroflorası ve Kalitesi, Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu, S: 191-200.
- KUNDAKÇI, A., CAN, S. 1992. Soğuk Koşullarda Bekleme Süresi ve Ambalajlamanın Donmuş Piliç Eti Kalitesine Etkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2): 107-127.
- MARION, W.W., JUNGK, R.A., HOTCHKISS, D.K., BERG, R.W., NAMRE, M.L. 1968. Class, Weight and Method of Chilling Influences on Water Absorbtion by Turkeys, *Food Tech.* 22(9): 1319-1321.
- MC MEEKIN, T.A. 1975. Spoilage Association of Chicken Breast Muscle, *Applied Microbiology*, 29(1): 44-47.
- MC MEEKIN, T.A. 1977. Spoilage Association of Chicken Leg Muscle. *Applied Microbiology*, 31(1): 1244-1246.

- MEAD, G.C. Ed. 1989. Processing of Poultry, Elsevier Applied Sci. London and New York, p. 131-143.
- PARRY, R.T. 1987. Quality Control For Poultry Meat, *Poultry International*, 26(2): 56-60.
- SUMNER, J. 1977. Et Hijyeni ve Proses Kontrollü (Meat Hygiene and Process Control), Gıda Tekn. Semineri, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi.

KAYNAKLAR

- GREY, T.C. 1967. Effect of Chilling Procedures and Storage Temperatures on the Quality of Chicken Carcasses. *Food Technology* 22: 105-106.
- GREY, T.C. 1967. An Investigation of Factors Affecting Poultry Carcass Quality. *Food Technology* 22(1): 88-89.
- KUNDACI, A. 1987. Kambal Etinin Teknolojisi. *Kocaeli ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Gıda Fakültesi* 2: 1-14.
- KUNDACI, A. 1981. Kambal Etinin Soğutulması ve Donatılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi* 2: 268-274.
- KUNDACI, A. 1987. Kambal Etinin Teknolojisi. II. Kambal Etinin Soğutulması. *Gıda Bilimi* 10: 67-72.
- KUNDACI, A. 1988. Kambal Et Teknolojisi III. Donatılma ve Donatılma. *Gıda Bilimi* 11(2): 111-112.
- KUNDACI, A., YÜCEL, A., İYİLAŞER, V., CAN, S., KÖRKEK, R. 1991. Soğuk Kambalın Donatılma ve Soğutma Özellikleri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi* 2: 268-274.
- KUNDACI, A., CAN, S. 1997. Soğuk Kambalın Etinin Soğutulması ve Donatılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi* 2: 268-274.
- MARION, W., JUNG, R.A., HUTCHINS, D.K., WELLS, R.W. 1987. A Simple and Accurate Method of Chilling Poultry. *Food Technology* 42: 119-121.
- MCMILLIN, T.A. 1975. Spoilage Assessment of Chicken Breast Muscle. *Food Microbiology* 2: 41-47.
- MCMILLIN, T.A. 1977. Spoilage Assessment of Chicken Leg Muscle. *Food Microbiology* 3: 121-124.

Türkiye Tarımında Makarnalık Buğday Üretimi ve Önemi

Mehmet AYÇİÇEK*

Nevzat YÜRÜR**

ÖZET

Ülkemiz için makarnalık buğday tarımının öneminin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalarla öncelikle ekolojik bakımdan ülkemizin makarnalık buğday tarımına uygunluğu incelenmiştir. Ayrıca bazı makarnalık buğday ürünlerinin değişik yıllara ait istatistikleri ile makarnalık buğday üretimi ve tohumluk üretiminde kullanılan sertifikalı makarnalık buğday çeşitlerinin üretim miktarlarıyla da ekim alanı tahminlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmamızda, ülkemizdeki makarnalık buğday üretiminin ve ekim alanının toplam buğday tarımı içerisindeki payı sırası ile % 9 ve % 11 olarak belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Makarnalık buğday, üretim ve ekim alanı.

SUMMARY

Durum Wheat Production and Its Importance in Turkey's Agriculture

Ecological fitness of our country for durum wheat cultivation and its importance for this country were investigated in many researches. In addition total durum wheat production has been tried to be predicted by using the statistics of some durum wheat products belonging to different years, and the acreage of durum wheat cultivation by the amounts of certificated durum wheat produced for seed. In this study, proportions of durum wheat production and its

* Araş. Gör.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

** Prof. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

acreage within the whole wheat cultivation were determined as 9 % and 11 % respectively.

Key words: Durum wheat, production and acreage.

GİRİŞ

Besin maddesi olarak gerek doğrudan ve gerekse dolaylı olarak buğdayın insanların beslenmesindeki payı oldukça büyüktür. Bu amaçla, yürütülen çalışmalarla toplam üretimin artırılması çabaları yanında üretimin kalitesi olmasına olan ilgi ve talep de her geçen gün artarak devam etmektedir.

Buğday üretimi içerisinde dolaylı olarak değerlendirilme imkanı oldukça yüksek olan makarnalık buğday üretimi büyük önem taşımaktadır. Özellikle, makarnalık sert buğday irmiğinin su ile yoğrulması sonucunda elde edilen hamurun istenilen biçimlere sokulup kurutulması ile oluşan bir gıda sanayi ürünü olan makarna olarak tüketilme olanağı bulunan makarnalık buğdayın dünya insanların beslenmesinde, ticaretinde büyük önemi vardır.

Ülkemiz için ise makarnalık buğday tarımının önemini başlıca iki ana başlık altında incelemek mümkündür. Bunlardan birincisi ülkemizin ekolojik bölgeleri bakımından kaliteli makarnalık buğday üretimine elverişli olmasıdır. Özellikle Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu ve Trakya-Marmara Bölgeleri ile bu bölgelerin diğer bölgelere geçit oluşturan ekolojileri, gün uzunluğu, ıslıkama süreleri ve yağış rejimleri (iklim özellikleri) ile kaliteli üretim için oldukça elverişlidir. Üretim potansiyeli olarak ele alındığında bu bölgelerin buğday üretimindeki payı yüksektir. TMO'nin makarnalık buğday alımlarının önemli bir kısmını oluşturan bu bölgelerde yer alan alım merkezlerinin buğday ekim alanları ile Türkiye buğday ekim alanındaki payları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge: 1

**TMO Kayıtlarına Göre, Makarnalık Buğday Alımlarının
Yapıldığı Bölge Müdürlükleri Sorumluluk Alanlarına Giren
İllerin Buğday Ekim Alanları (1993)**

Bölge Adı (Üretim Bölgesi)	Ekim Alanı (Ha)	Türkiye Buğday Ekilişindeki Payı (%)
KAYSERİ BÖLGE	889.343	9.9
AFYON BÖLGE	660.230	7.3
ANKARA BÖLGE	1.101.433	12.2
KONYA BÖLGE	699.921	7.8
DİYARBAKIR BÖLGE	881.023	9.8
İSKENDERUN BÖLGE (Antakya)	74.940	0.8
TOPLAM	4.306.890	47.8

Görüldüğü gibi, ülkemizde makarnalık buğday tarımına elverişli alan toplam buğday ekim alanının yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadır. İkinci önemli bir unsur olarak makarnalık buğday tarımı ekonomik yönden değerlendirilme-
lidir. Dünyada kaliteli makarnalık buğdaya talebin artması ve dünya pazarlarında önemli miktarlarda ticaret olanağı bulunması, dolayısıyla dışa satım ürünü olarak makarnalık buğdayın ülkemiz için olan önemi büyüktür. Bu durum dünya makarnalık buğday ticaretine ait son üç yılın verileri ile belirgin şekilde görülebilir (Çizelge: 2).

Çizelge: 2
Dünya'da Makarnalık Buğday Ticareti (1000 Ton)

Ülke Adı	1990	1991	1992
DIŞ ALIM			
A.E.T.	543	300	280
Polonya	75	110	130
Rusya	1.102	1.100	1.200
Küba	49	30	50
Şili	-	50	60
Venezuela	136	250	250
Japonya	138	140	140
Mısır	1.358	1.300	1.500
Libya	190	250	330
Tunus	320	180	40
A.B.D.	178	308	330
TÜRKİYE	141 (% 2.8)	58 (% 1.2)	10 (% 0.2)
Diğerleri	766	624	503
T O P L A M	4.996	4.700	4.823
DIŞ SATIM			
Kanada	2.819	2.962	2.700
A.E.T.	846	685	900
A.B.D.	1.261	989	1.100
TÜRKİYE	4 (% 0.08)	40 (% 0.9)	123 (% 2.6)
Diğerleri	66	24	-

Çizelge 2'nin incelenmesiyle de görülebileceği gibi dünyada yıllık 5 milyon tonluk bir makarnalık buğday ticareti vardır. Ancak ülkemizin, kaliteli makarnalık buğday üretimine elverişli olmasına karşın bu ticaretteki payı oldukça düşüktür.

Çizelge: 3

**Türkiye’de Yıllara Göre Makarnalık Buğday Dış Alım
ve Dış Satım Miktarları (Ton) ve Değerleri(*)**

Yıllar	Dış Alım			Dışa Satım			
	Miktar (2)	Değeri (1)	1/2 (A)	Miktar (4)	Değeri (3)	3/4 (B)	A/B
1960	31.148	10.746	0.35	32.681	6.208	0.19	1.8
1965	-	-	-	-	-	-	-
1970	168.642	73.621	0.44	-	-	-	-
1975	273.894	61.014	0.22	-	-	-	-
1980	-	-	-	311.795	49.113	0.16	-
1985	113.939	16.646	0.15	5.205	695	0.13	1.2
1990	141.251	25.591	0.18	3.564	375	0.10	1.8
1991	57.696	7.289	0.13	40.472	3.645	0.09	1.4
1992	9.574	1.527	0.16	122.817	9.778	0.08	2.0
1993	244.971	38.815	0.16	63.496	6.893	0.11	1.5

(*) 1960, 1965, 1970 ve 1975 yıllarında TL., diğer yıllarda ise ABD doları.

Türkiye’nin son otuz yıla ait makarnalık buğday dış alım ve dışa satım miktarları önemli dalgalanmalar göstermektedir. 1960, 1980 ve 1992 yıllarında makarnalık buğday dışa satımı dış alımlarından fazla gerçekleşmiş, diğer yıllarda ise dış alımlar dışa satımlardan fazla olmuştur. Çizelge 3’ün incelenmesiyle dikkati çeken bir diğer konu dış alım ve dışa satımın beraber gerçekleştiği yıllar içerisinde 1992 yılı hariç, dışa satımla elde edilen gelir dış alım için yapılan harcamalardan daha az olmuştur. Bununla beraber, Türkiye devamlı olarak daha ucuza makarnalık buğday satın daha pahalıya dış alımda bulunmuştur (Çizelge: 3: A/B). Tüm bu durum ülkemizdeki kaliteli makarnalık buğday üretiminin yanlış uygulamalar sonucu teşvik edilmeyip, bu teşviğin dış alımda kullanılmak istenmesinden kaynaklanmaktadır. Böylece Türkiye’de bulunan 350 bin ton kurulu kapasiteli makarna fabrikalarının ihtiyaçları karşılanmaya çalışılmakta ve bu fabrikaların artan üretimleriyle yurt içinde kullanılan miktardan fazlası ihraç edilmektedir. Öyle ki ülkemizde artan makarnalık buğday dış alımına karşılık makarna dışa satımımızda gerçekleşen artış da belirgindir (Çizelge: 4).

TÜRKİYE’DE MAKARNALIK BUĞDAY ÜRETİM ANALİZİ

Ülkemizde belirli bir ürünün tarımına ait istatistiklerinin çeşitler üzerinden tutulmaması, ekim alanı, üretim ve verimin tam olarak belirlenmesinde bir takım

güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle makarnalık buğday ekim alanı ve üretiminin belirlenmesi olanak dışı olmakta ancak tahminlenebilmektedir. Bu çalışmamızda da ülkemizde makarnalık buğday üretimi ve ekim alanı başlıca iki yolla tahminlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge: 4
Türkiye’de Yıllara Göre Makarna Dış Satımı (Ton)
ve Değeri (Dolar) (HDTM EBİM Kayıtları)

Yıllar	Dışa Satım	Değeri
1970	13	2.054
1980	2.197	778.926
1981	3.519	1.279.600
1982	3.870	1.325.672
1983	3.189	1.023.303
1984	4.920	1.630.787
1985	8.723	2.708.314
1986	12.650	3.920.185
1987	16.917	5.127.652
1988	23.159	7.413.252
1989	16.844	6.313.791
1990	13.021	6.189.093
1991	48.105	19.595.466
1992	59.731	18.393.695
1993*	42.750	19.055.562

* Ocak - Ekim Dönemi

1. Makarnalık Buğday Ürünlerinin Ülkemizdeki Tüketim Miktarlarıyla Makarnalık Buğday Üretiminin Tahminlenmesi

Ülkemizdeki başlıca makarnalık buğday ürünü olarak makarna, bulgur ve irmik ele alınmış ve bu ürünlerin 1980, 1985, 1990, 1991 ve 1992 yıllarına ait tüketim miktarları ile dış satım miktarları incelenmiştir. Ancak, irmik tüketimine ait verilerin belirtilen yıllar itibariyle eldesi mümkün olmamış, bunun yerine 1984, 1986, 1987, 1988 ve 1990 yıllarına ait verilerin ortalaması kullanılarak yıllık ortalama 137.000 tonluk tüketim miktarı dikkate alınmıştır (Çizelge: 5, 6, 7).

Ülkemizdeki başlıca makarnalık buğday ürün üretimi toplamlarının, makarnalık buğday dışa satım-dış alım farkının da katılarak incelenmesiyle elde edilen toplam makarnalık buğday üretimi ile bunların toplam buğday üretimindeki payı ise sırasıyla Çizelge 8 ve Çizelge 9’da gösterilmiştir.

Çizelge: 5

**Türkiye’de Makarna Tüketimi, Dış Satımı İle
Makarnalık Buğday Olarak Karşılığı (Ton)**

Yıllar	Ülkesel Tüketim	Dışa Satım	Makarnalık Buğday Karşılığı Olarak Ülkesel Üretim
1980	221.803 +	2.197 =	$224.000 \times 1.612 = 361.088$
1985	208.277 +	8.723 =	$217.000 \times 1.612 = 349.804$
1990	281.979 +	13.021 =	$295.000 \times 1.612 = 475.540$
1991	285.895 +	48.105 =	$334.000 \times 1.612 = 538.408$
1992	312.269 +	59.731 =	$372.000 \times 1.612 = 599.664$

Çizelge: 6

**Türkiye’de Bulgur Tüketimi, Dış Satımı İle
Makarnalık Buğday Olarak Karşılığı (Ton)**

Yıllar	Ülkesel Tüketim	Dışa Satım	Makarnalık Buğday Karşılığı Olarak Ülkesel Üretim
1980	725.000 +	4.000 =	$729.000 \times 1.08 = 787.320$
1985	724.000 +	11.000 =	$735.000 \times 1.08 = 793.800$
1990	806.000 +	4.178 =	$810.178 \times 1.08 = 874.992$
1991	837.000 +	13.594 =	$850.594 \times 1.08 = 918.642$
1992	854.000 +	20.209 =	$874.209 \times 1.08 = 944.146$

Çizelge: 7

**Türkiye’de İrmik Tüketimi, Dış Satımı İle
Makarnalık Buğday Olarak Karşılığı (Ton)**

Yıllar	Ülkesel Tüketim	Dışa Satım	Makarnalık buğday karşılığı olarak ülkesel üretim
1980	137.000 +	8.000 =	$145.000 \times 1.666 = 241.570$
1985	137.000 +	158.000 =	$295.000 \times 1.666 = 491.470$
1990	137.000 +	9.100 =	$146.100 \times 1.666 = 243.403$
1991	137.000 +	11.600 =	$148.600 \times 1.666 = 247.568$
1992	137.000 +	- =	$137.000 \times 1.666 = 228.242$

Ülkemizde oniki yıl öncesinden bugüne değin toplam makarnalık buğday üretimi 1.5 milyon ton ile 1.9 milyon ton arasında değişmekte, diğer bir ifade ile makarnalık buğday üretimi toplam buğday üretimi içerisinde yıllara göre çok az değişmekle beraber ortalama olarak % 9 pay almaktadır.

Çizelge: 8

**Türkiye'deki Makarnalık Buğday Ürün Üretimi İle Belirlenen
Makarnalık Buğday Miktarının Dış Satım-Dış Alım Farkıyla
Beraber İncelenmesi**

Yıllar	Üretim (Ton)	Dışa Satım-Dış Alım Farkı (Ton)	Üretim (Ton)
1980	1.389.978 +	311.800	= 1.701.778
1985	1.635.074 -	108.700	= 1.526.374
1990	1.593.935 -	88.700	= 1.505.235
1991	1.704.618 -	17.200	= 1.687.418
1992	1.772.052 +	113.500	= 1.885.552

Çizelge: 9

**Türkiye'de Yıllara Göre Makarnalık Buğday Üretimi,
Toplam Buğday Üretimi İle Makarnalık Buğday Üretiminin
Toplam Buğday Üretimi İçerisindeki Payı**

Yıllar	Makarnalık Buğday Üretimi (Ton)	Toplam Buğday Üretimi (Ton)	Makarnalık Buğday Üretiminin Payı (%)
1980	1.701.778	16.500.000	10.31
1985	1.526.374	17.000.000	8.98
1990	1.505.235	20.000.000	7.53
1991	1.687.418	20.400.000	8.27
1992	1.885.552	20.400.000	9.24

**2. Ülkemizdeki Sertifikalı Buğday Tohumluğu Üretiminde
Kullanılan Çeşitlerin Tohumluk Üretimleriyle Makarnalık
Buğday Ekim Alanının Belirlenmesi**

Makarnalık buğday ekim alanının belirlenmesi amacıyla ülkemizdeki 1994 yılına ait tohumluk üretim hedef ve programı incelenmiş, toplam üretim içerisinde makarnalık buğday tohumluk üretimi saptanmıştır. Buna göre ülkemizde 1994 yılı itibariyle üretim kapsamına alınan makarnalık buğday tohumluk üretiminin çeşitlere göre dağılımı Çizelge 10'da sunulmuştur.

Ayrıca tohumluk üretiminde kullanılmak üzere 466 tonluk bir üretim hedeflenmiştir. Buna göre 1994 yılında üretilmesi hedeflenen toplam makarnalık buğday tohumluğu miktarı:

$$35.140 + 466 = 35.606 \text{ tondur.}$$

Çizelge: 10

**1994 Yılı İtibariyle Çiftçilere Dağıtılmak Üzere Üretilen
Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Tohumluk Üretim Hedefleri**

Çeşit Adı	Üretim Miktarı (Ton)
DIYARBAKIR-81	12.000
DİCLE-74	8.000
KUNDURU-1149	7.200
ÇAKMAK-79	3.600
GEDİZ-75	2.750
EGE-88	600
SHAM-I	500
D-5456	290
Ç-1252	200
T O P L A M	35.140

Toplam buğday tohumluğu üretimi ise:

293.392 tondur.

Makarnalık buğdaylar için ekim normunu 22 kg/da; ekmeklik buğday için ise ekim normunu 20 kg/da kabul ettiğimizde;

Ülkemizdeki sertifikalı tohumluk üretimine göre makarnalık buğday ekim alanının toplam buğday ekim alanı içerisindeki oranı:

$$(35.606/0.22) + (257.786/0.20) = 1.450.776 \text{ ha}$$

$$(35.606/0.22) / 1.450.776 = (161.846 / 1.450.776) \times 100 = \% 11.16' \text{ dir.}$$

Tohumluk üretim hedeflerindeki çeşitlere ait tohumluk üretimlerine göre Türkiye'de 1994 yılı itibariyle makarnalık buğday ekim alanının toplam buğday ekim alanı içerisindeki payı % 11.16 olup bu da; 9 milyon hektar buğday ekim alanına sahip ülkemizde:

$$0.1116 \times 9.000.000 = 1.004.400 \text{ ha.}$$

makarnalık buğday ekim alanı olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

SONUÇ

Ülkemiz 9 milyon ha'lık ekim alanı ve 20 milyon ton civarındaki üretimi ile buğday tarımında önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Ancak bu potansiyelin en iyi şekilde değerlendirilmesi buğday tarımında ekmeklik ve makarnalık

buğdayın ayrı ayrı ele alınıp, her birinin kendi ekolojisinde yeterince yetiştirilmesiyle mümkündür. Böylece ülke ihtiyacının karşılanması ötesinde önemli dışa satım geliri ile de ekonomik bir kazanç sağlanması söz konusudur.

Bununla beraber ülkemizde buğday tarımına ayrılan alanın yaklaşık yarısının kaliteli makarnalık buğday tarımına elverişli olmasına karşın; üretim bakımından makarnalık buğdayın toplam buğday üretimi içerisindeki payı % 9 civarında olup, % 11.16 civarındaki ekim alanı ile de ancak 1.000.000 ha'lık bir makarnalık buğday ekim alanı bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, *Gıda Sanayi Envanteri*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (Çeşitli Yıllar).
- , *DPT. Yıllık Programları* (Çeşitli Yıllar).
- , *Tarımsal Yapı ve Üretim*. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları (Çeşitli Yıllar).
- , *TMO Kayıtları* (Çeşitli Yıllar).
- , *Buğday ve Arpa Tohumluğu Dağıtım Sistemi*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 1994.
- , *Tohumluk Programı*, 1994. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- , *T.C. Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı, EBİM Kayıtları* (Çeşitli Yıllar).
- ÇAMLİBEL, M. LEVENT, 1993. Makarna Sektöründeki Gelişmeler, Japonya Pazarı ve Türk Makarnasının Japonya Pazarına İhraç İmkanları, *İGEME Araştırma Geliştirme Başkanlığı Pazar Araştırma Dizisi*, No: 8.

Türkiye’de Makarnalık Buğday Tarımının Sorunları ve Çözüm Önerileri

Mehmet AYÇİÇEK*
Nevzat YÜRÜR**

ÖZET

Bu çalışmada, ekolojik uygunluk, sanayinin varlığı ve dış ticaret olanakları bakımından ülkemiz için önemli olan makarnalık buğday tarımının sorunları incelenmiştir. Makarnalık buğday tarımının gelişimini sınırlayan başlıca faktörlerin veri noksanlığı, fiyat ve çeşit sorunları olduğu saptanmış ve bunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Makarnalık buğday, fiyat ve çeşit sorunu.

SUMMARY

The Problems of Durum Wheat Cultivation in Turkey and Solution Proposals

In this study, the problems of durum wheat cultivation in Turkey were examined with respect to ecological convenience, industrial existence and trade possibilities. Principal factors restricting the improvement of durum wheat cultivation were determined to be inefficient data, price and variety and to these were tried to found solution proposals.

Key words: Durum wheat, price and variety problems.

* Araş. Gör.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

** Prof. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

GİRİŞ

Türkiye’de buğday yetiştirilen alanların yaklaşık % 50’si ekolojik bakımdan makarnalık buğday tarımına uygundur. Yine ülkemizde 1.313.000 tonluk (makarna+bulgur+irmik) makarnalık buğdaya dayalı makarnalık buğday sanayisi vardır. Ayrıca dünyada kaliteli makarnalık buğday ile ürünlerine olan talebin ticaretinin oldukça yüksek miktarlarda gerçekleşmesi bakımından ülkemiz için önemli bir döviz geliri unsuru olması dolayısı ile de önemi büyüktür.

Bununla beraber ülkemizde makarnalık buğday yetiştiriciliği ne ekolojisinde yeterince yer alabilmekte, ne de makarnalık buğday sanayinde kapasite kullanımı tam olarak gerçekleşebilmektedir. Yılda 560.000 ton işleme kapasitesine sahip makarna sanayinde bile kapasite kullanım oranı 1993 yılında ancak % 68 dolayında gerçekleşmiştir. Ayrıca Türkiye dünya ticaretinde alması gereken payı da bir türlü elde edememiştir.

Türkiye’de Makarnalık Buğday Tarımının Toplam Buğday Tarımındaki Payının Düşüklüğünün Sebepleri ve Çözüm Önerileri

Bu konudaki sorunları şu başlıklar halinde incelememiz mümkündür.

1- Veri Noksanlığı

Makarnalık buğday konusundaki sorunların çözümlenebilmesi için öncelikle sorunların kesin verilere dayandırılarak belirlenmesi şarttır. Bu anlamda ülkemizde istatistiklerin çeşitler üzerinde tutulmaması makarnalık buğday ekim alanı, üretim ve verim değerlerinin bilinmemesine dolayısıyla sorunun kesin hatları ile belirlenememesine neden olmaktadır. Bu nedenle tamamen gerçekleri yansıtacak şekilde istatistik eldesine acil ihtiyaç vardır.

2- Fiyat

Mevcut buğday ekim alanı içerisinde makarnalık buğdayın hak ettiği payı alabilmesi için makarnalık buğday fiyat politikasının gözden geçirilerek destekleme alım fiyatının ekmeklik buğdaya göre çok daha üstün duruma getirilmesi gerekmektedir.

Makarnalık buğdayda; verimin ekmeklik buğdaya göre daha az oluşu, üretiminde ekmeklik buğdayda kullanılan girdilere ek olarak gerek tohumluk ve gerekse azotlu gübre kullanımındaki fazlalıktan dolayı maliyet daha yüksek olmaktadır. 1986 yılında yapılan bir araştırma sonucuna göre makarnalık buğdayın üretim maliyeti ekmeklik buğdaya göre % 27.8 oranında fazla bulun-

muştur (Güneş, 1993). Yine aynı araştırmada makarnalık buğdayda üretim maliyetinin ekmeklik buğdaya göre daha fazla oluşunda materyal masraflarının (özellikle tohum ve gübre) daha fazla olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Buna göre makarnalık buğday fiyatının ekmeklik buğdayın fiyatına göre en az % 25-30 daha fazla olması gerekmektedir. Aksi takdirde üretici kendisi için kârlı olan ürünü tercih edeceğinden ekmeklik buğday üretiminin makarnalık buğdaya göre fazla olması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle makarnalık buğday üretiminin artırılabilmesi için bu ürünün ekmeklik buğdaya göre daha avantajlı bir duruma getirilmesi gerekmektedir. Oysa destekleme alım fiyatları ülkemizde makarnalık buğday lehine belirgin bir gelişme gösterememiştir. TMO'nin yıllara göre 1. derece makarnalık buğday ile 1. derece ekmeklik buğday alımları ve aralarındaki fark incelendiğinde bu durum belirgin olarak görülmektedir.

Çizelge: 1

1978-1993 Yılları Arasında TMO'nin 1. Derece Makarnalık Buğday ve 1. Derece Ekmeklik Buğday Alım Fiyatları İle Aralarındaki Farkın İncelenmesi (TMO Kayıtları, 1993)

Yıllar	Makarnalık Buğday Alım Fiyatı (TL/kg)	Ekmeklik Buğday Alım Fiyatı (TL/kg)	Makarnalık Buğday Fiyatının Fazlalığı (%)
1978	4	3	33.33
1979	5.8	4.9	18.37
1980	12.5	10.25	21.95
1981	22.75	18.75	21.33
1982	27	23	17.39
1983	35	29	20.69
1984	56	46	21.74
1985	76	62	22.58
1986	97	78	24.36
1987	116	97	19.59
1988	186	174	6.90
1989	340	312	8.97
1990	550	500	10.00
1991	820	770	6.49
1992	1285	1200	7.08
1993	2100	1900	10.50

Çizelgenin incelenmesiyle de görülebileceği gibi makarnalık ve ekmeklik buğday alım fiyatları arasındaki fark yıllara göre önemli dalgalanmalar göstermektedir. Bu durum ilgili Bakanlıklar bünyesinde yıllardır makarnalık buğday ile ekmeklik buğday arasındaki farkın ne olması gerektiğine henüz daha karar

verilmediğini, ilgililerin sorunun çözümüne olumlu bir yaklaşım içinde olmadığını ve kararlı bir politikalarının bulunmadığını göstermektedir.

Ayrıca yine Çizelge 1'in incelenmesiyle görülebileceği gibi bazı yıllarda makarnalık buğday ile ekmeklik buğday alım fiyatları arasındaki fark az miktarda artmasına karşılık genelde yıllar boyunca bir azalma dikkati çekmektedir. Nitekim 1978 yılında % 33.33 olan bu fark 1993'te % 10.50'ye düşmüştür. Makarnalık buğday alım fiyatlarının düşük olması yıllar boyunca TMO alımları içerisinde makarnalık buğday alımlarının düşük kalmasına ve düşüşün artarak devam etmesine neden olmuştur (Çizelge: 2).

Çizelge: 2
Yıllara Göre TMO'nin Makarnalık ve Ekmeklik Buğday
Alımları (Ton) İle Makarnalık Buğday Alımlarının Payı (%)
(TMO Kayıtları, 1993)

Yıllar	Makarnalık Buğday Alımı (Ton) (1)	Ekmeklik Buğday Alımı (Ton)	Toplam Buğday Alımı (Ton) (2)	Oran (%) (1/2)
1978	44.196	3.246.172	3.290.368	1.3
1979	18.824	1.628.935	1.647.759	1.1
1980	41.263	1.632.739	1.674.002	2.5
1981	35.467	1.034.567	1.070.034	3.3
1982	76.205	2.483.839	2.560.044	3.0
1983	81.324	2.012.793	2.094.117	3.9
1984	41.346	1.895.001	1.936.347	2.1
1985	125.785	1.607.311	1.733.096	7.3
1986	315.692	2.663.298	2.978.990	10.6
1987	574.378	3.135.523	3.709.901	15.5
1988	343.741	2.528.757	2.872.498	12.0
1989	4.201	568.228	572.429	0.8
1990	422.842	4.736.021	5.158.863	8.2
1991	200.727	4.234.178	4.434.905	4.5
1992	77.095	2.375.594	2.452.689	3.1
1993	68.185	2.602.578	2.670.763	2.6

Çizelge 2'den de görüleceği gibi makarnalık buğday alımlarının toplam buğday alımları içerisindeki payı düşük olmakla beraber bu düşüş özellikle son yıllarda devam etmektedir. Bu durum TMO buğday alımları ile ülkesel üretim arasında bir paralellik olacağı düşünülürse bu bakımdan önem taşımaktadır.

Ülkemizde makarnalık buğday tarımının artmasında, geliştirilmesinde önemli bir görev de özel sektöre düşmektedir. Özellikle makarna sanayinin önemli bir payı olmalıdır. Türkiye'de 560.000 tonluk makarna işleme kapasite-

tesine sahip fabrikaların 11 tanesinin toplam ülke üretimindeki kapasite payları yaklaşık % 90 olup, bu fabrikalar başlıca 6 ilimizde, Gaziantep, İzmir, Ankara, Bolu, Manisa ve Konya'da yoğunlaşmış durumdadırlar. Makarna fabrikalarının devletin açıkladığı taban fiyata bağımlı kalmadan anlaşmalı çiftçi yolu ile hammadde ihtiyaçlarını karşılamaları halinde makarnalık buğday üretiminde artışlar, kaliteli ürüne prim ödenmesi ile de üretimin kaliteli olmasında gelişmeler sağlanabilir. Ancak sanayici de istediği kalitede ürünü iç piyasada bulamadığından dış piyasalara yönelmekte, bu nedenle de makarnalık buğday dış alımları artış göstermekte ve artışı sürekli olarak devam etmektedir. Bu durum döviz fiyatlarının Türk lirası karşısındaki anormal yükselişleri sonucunda dış piyasaya bağımlılığı devam eden makarna sanayinin üretim maliyetinin artmasını ve ekonomik krize girmesini kaçınılmaz kılacaktır. Makarna sanayiinde ihtiyacını iç piyasadan karşılama zorunluğu ve ülkedeki kaliteli makarnalık buğday üretiminin arttırılmasına ihtiyacı vardır. Bu durumda da makarna sanayinin kaliteli makarnalık çeşit geliştirme çalışmalarına destek vermesi, bu konudaki araştırma etkinliklerine katılması yerinde olur. Hatta kendi bünyesinde kuracakları araştırma birimleri ile de bu çalışmalara bizzat katılmaları da düşünülebilir.

3- Çeşit

Ülkemizde yıllar boyu makarnalık buğday üretiminin düşük kalmasında uygun çeşit ile kaliteli tohumluk üretim ve dağıtımındaki sorunlar önemli bir etken olmuştur.

Ülkemizde buğday ıslah çalışmaları 1926 yılında kurulan Tohum Islah İstasyonları'nın faaliyetleri ile başlamış ve öncelikle ülkedeki yerli buğday çeşitleri toplanarak değerlendirilmeye alınmıştır. 1950 yılından sonra ise yerli materyal ile beraber yurt dışından getirilen hat ve çeşitler de kullanılmaya başlanmıştır. Yerli ve yabancı çeşitlerin kombinasyonlarının amaçlandığı melezleme çalışmalarında kışa dayanma, adaptasyon, verim gibi özellikler yerli buğdaylardan; çeşitli hastalıklara dayanıklılık, kalite, sap sağlamlığı gibi karakterler ise yabancı çeşitlerden alınmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda bazıları günümüzde halen geçerliliğini koruyan önemli çeşitler elde edilmiştir (Çizelge: 3).

Ancak 1967 yılında Tarım Bakanlığı ülkede üretim patlaması yapmaması amacıyla kıyı bölgelerimizde ekilmek üzere kısa boylu yazlık ekmeklik Meksika buğdaylarından 22.000 ton ve kışlık bölgelerimizde ekilmek üzere Amerikan Rus ekmeklik çeşitlerinden de 500 ton tohumluk satın alarak çiftçiye dağıtmış. Bunun sonucunda da kısa sürede ve oldukça geniş alanlara yayılan ve yerli çeşitlerden daha üstün verim gücü gösteren bu çeşitler makarnalık buğ

ekilişlerinin gerilemeye başlamasında önemli rol oynamışlardır. 1969 yılında dikkat çeken bu duruma karşılık yeni bir proje başlatılmış ve bu proje ile introduksiyon materyallerinden seleksiyonla veya kombinasyon ıslahı yöntemleri ile çeşitli bölgelerimiz için çeşitler geliştirilmiştir (Çizelge: 4).

Çizelge: 3

**Ülkemizde 1926-1967 Yılları Arasında Geliştirilmiş Olan
Çeşitler (Kınacı, 1993)**

KARAKILÇIK 1133	185-1	KUNDURU 414/44
KIRMIZI 5132	SARIBURSA 7113	AKBAŞAK 073/44
BERKMEN 469	KUNDURU 1149	

Çizelge: 4

**1969 Yılından Sonra Tescil Ettirilen veya Üretim İzni Alınan
Çeşitler (Kınacı, 1993)**

DİCLE - 74, GEDİZ - 75	(1976)
ÇAKMAK - 79, TUNCA - 79, GÖKGÖL - 79	(1979)
DIYARBAKIR - 81, BALCALI - 85, EGE - 88	(1987)
CRESO	(1989)
KIZILTAN - 91, SHAM - 1, Ç - 1252*	(1991)
SALİHLİ - 92	(1992)
D - 5456*, D - 8869*	(1993)

(*) üretim iznli olanlar.

Çizelge 3 ve 4'ün incelenmesi ile dikkati çeken önemli bir konu 1994 yılı tohumluk üretim programında yer alan ve çiftçiye dağıtılmak üzere üretime alınan makarnalık buğday çeşitleri içerisinde yer alan çeşitlerin durumudur. Öyle ki 1967 yılından önce tescil edilen KUNDURU-1149 çeşidinin 1994 yılı makarnalık buğday üretim miktarı içerisindeki payı % 20.5 olup, 1976 yılında tescil edilen DİCLE-74 çeşidi % 22.8, GEDİZ-75 çeşidi % 7.8, 1979 yılında tescil edilen ÇAKMAK-79 çeşidi ise % 10.2 pay almaktadır. 1979 yılına kadar tescil edilen çeşitlerin makarnalık buğday tohumluk üretimindeki payları toplamı ise % 61.3'tür. Bu durum ülkemizde makarnalık buğday çeşit geliştirme çalışmalarının yavaş bir şekilde geliştiğini göstermektedir. Bununla beraber aynı yıl itibarı ile ülkemizde 257.786 tonluk ekmeklik buğday tohumluğu ise 25 adet çeşit üzerinden yapılmaktadır. Çeşit sayısının fazla olması istenen bir özellik olmamakla beraber ekmeklik buğdayda tohumluk üretiminin daha fazla çeşide

dağılmış olması ülkemizde ekmeklik buğdaya verilen önemin ve ekmeklik buğday ile yürütülen ıslah çalışmalarının makarnalık buğdaya göre ağırlıklı olarak yürütüldüğünü göstermesi bakımından belirgindir.

Ülkemizde yıllara göre makarnalık ve ekmeklik buğdayların verimleri incelendiğinde verimin devamlı olarak ekmeklik buğday lehine olduğunu ve aralarındaki verim farkının az da olsa artarak devam ettiğini görmek mümkündür (Çizelge: 5). Ancak öncelikle bu verilerin eldesinde kullanılan kaynaklar ile bunların nasıl elde edildiğini incelemek yerinde olacaktır.

1957-1961 yılları arası 5 yıllık ortalama: G.T. Sıcarascia Mugnozza, 1963 ve E. Kınacı, 1984.

1975-1977 yılları arası 2 yıllık ortalama: N. Aydem, 1982. Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde yürütülen denemelerdeki; 1. yılda 5 ekmeklik, 6 makarnalık, 2. yılda 7 ekmeklik, 6 makarnalık çeşit ortalaması ile Trakya-Marmara bölgesinde yürütülen denemelerde de her iki yıldaki 6 ekmeklik, 6 makarnalık çeşit ortalaması.

1982-1983 yılı verim değerleri; Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Çeşit Deneme ve Tescil Enstitüsü Müdürlüğü 1983 yılı gelişme raporu. Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde 12 lokasyonda kurulan denemelerdeki 11 adet ekmeklik çeşit ile ürün hattı ve 6 adet makarnalık çeşit ile ürün hattı; Marmara-Trakya bölgesinde 6 lokasyonda kurulan denemelerdeki 9 adet ekmeklik çeşit ile ürün hattı ve 5 adet makarnalık çeşit ile ürün hattı verim değerlerinin ortalaması.

1991-1992 yılı verim değerleri: Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü 1992 yılı gelişme raporu. Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde 9 lokasyonda kurulan denemelerdeki 22 adet ekmeklik çeşit ve ürün hattı ile 7 adet makarnalık çeşit ve ürün hattı; Ege Bölgesinde 4 lokasyonda yürütülen denemelerdeki 14 adet ekmeklik çeşit ve ürün hattı ile 10 adet makarnalık çeşit ve ürün hattı; Güney Doğu Anadolu Bölgesinde 3 lokasyondaki denemelerde bulunan 3 ekmeklik çeşit ve ürün hattı ile 4 makarnalık çeşit ve ürün hattının verimlerinin ortalaması.

1982-1983 yetiştirme dönemindeki iklim koşullarının uygun olmamasından tüm lokasyonlarda çeşitlerden elde edilen verim düşük olmuştur. Hatta Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde yürütülen denemelerde kış zararı ve kuraklık önemli derecede etkin olmuş, bazı makarnalık ürün hatlarının kıştan aşırı zarar görmesi nedeniyle bazı lokasyonlarda verim elde edilememiştir ve ayrıca bir lokasyonda kuraklık zararı nedeniyle makarnalık buğday çeşitleri ile ürün hatlarından verim elde edilememiş, bu lokasyona ait verim değerleri sunulamamıştır.

Çizelge: 5

**Türkiye’de Yıllara Göre Makarnalık ve Ekmeklik Buğday
Verimleri İle Verim Farkının İncelenmesi(*)**

Yıllar	Makarnalık Buğday Verimi (kg/da)	Ekmeklik Buğday Verimi (kg/da)	Ekmeklik İle Makarnalık Buğday Verimleri Arasındaki Oransal Fark (%)
1957 - 1961	98	107	9.2
1975 - 1977	307	349	13.7
1982 - 1983	246	281	14.2
1991 - 1992	390	450	15.4

(*) 1957-61 verileri hariç, diğerleri buğday ekilmesine uygun alanlar dikkate alınarak deneme sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.

Ülkemizde verim düzeyi ekmeklik buğdayla yarışabilecek makarnalık çeşitlerin bulunmaması, makarnalık buğdayda yüksek verimli çeşitlerin eldesine, bu konuda yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır. Makarnalık buğday ekim alanı ve üretiminin artırılması gerektiği günümüz koşullarında makarnalık buğdayda çeşit geliştirme çalışmalarına geciktirilmeden gereken önemin verilmesi gerekmektedir. Makarnalık buğdayda verimin artırılması çalışmalarının soğuğa-kurağa, hastalıklara ve özellikle son zamanlarda güncelleşen iz elementlere dayanıklılıkla birlikte ele alınması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca makarnalık buğdayda çok önemli olan kalitenin de ihmal edilmemesi gerekir. Yüksek verimli çeşit geliştirme çalışmalarını yürütürken, özellikle makarna sanayinin aradığı kalite özelliklerinin bilinmesine, bu bakımdan ihtiyaç vardır. Çünkü makarna sanayi hammadde ihtiyacı göstermesine karşın istediği kalitedeki ürünü bulamamaktan yakınmaktadır.

Makarna sanayinin makarnalık buğday ürününden beklediği kalite özelliklerini ise şöyle sıralamak mümkündür (Dalçam, 1993).

A- Fiziksel Kalite Özellikleri:

1. Hektolitre Ağırlığı: En az 79 kg olmalıdır.
2. 1000 Tane Ağırlığı: En az 40 gr olmalıdır.
3. Camsılık: En az % 60 olmalıdır.
4. Yumuşak Buğdayların Oranı: En fazla % 10 olmalıdır.
5. Tane Rengi: Makarnaya istenen rengi lutein, ksantofil, karoten vb. grup pigmentler vermektedir. Bu bakımdan pigment miktarının yüksekliği istenir.
6. Tane Büyüklüğü: Tane büyüklüğünün homojen olması gerekmektedir.

B- Kimyasal Kalite Özellikleri:

1. *Nem Oranı:* Ürünün nem içeriği ortalama % 9 olmalıdır.
2. *Kül Miktarı:* Kuru maddede % 1.5-1.8 arasında olmalıdır.
3. *Protein Oranı:* Kuru maddede en az % 13 protein olmalıdır.

SONUÇ

Ülkemiz gerek ekolojik özellikleri bakımından, gerekse sanayinin bulunması dolayısıyla makarnalık buğday tarımındaki gelişmelere açıktır. Ayrıca kaliteli üretimin dışı satımı ile önemli bir döviz geliri sağlama olanağına sahip bir üründür. Bu nedenle makarnalık buğdayda verimli ve kaliteli çeşit geliştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Makarnalık buğday fiyat politikaları gözden geçirilmeli ve kaliteli ürüne fazla fiyat verilerek makarnalık buğday tarımı özendirilmeli, ayrıca uygun ekolojiler dikkate alınarak ekmeklik ve makarnalık buğday ekim alanı belirlenmelidir. Böylece kaynak israfı da önlenmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, T.C. Orman ve Köyşleri Bakanlığı Çeşit Deneme ve Tescil Enstitüsü Müdürlüğü, 1983 Yılı Gelişme Raporu.
- , T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü 1992 Yılı Gelişme Raporu.
- AYDEM, N. 1982. Türkiye’de Buğday Islahı Programı ve Varılan Son Aşamalar, *EÜZF Dergisi* 19/1 (57-79).
- DALÇAM, E. 1993. Makarnalık Buğdaylarda Aranılan Kalite Özellikleri, *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*; Ankara, 1993 (Yayınlanmamış).
- GÜNEŞ, T., SAYIN, A., TANRIVERMİŞ, H. 1993. Makarnalık Buğday ve Mamüllerinin Dış Satım Potansiyeli, *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*, Ankara, 1993 (Yayınlanmamış).
- KINACI, E. 1993. Cumhuriyetten Bugüne Makarnalık Buğday Araştırmaları ve Gelişmeler, *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*, Ankara, 1993 (Yayınlanmamış).
- ; Cumhuriyet Sonrası Buğdaycılığımıza Genel Bakış. *Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü İnceleme Yayınları*, No: 1, Genel Yayın No: 61.

SCARASCIA MUGNOZZA, G.T. F.D'AMATO, S. AVANZI, M.L. BELLÌ, A. BOZZINI, T. CERVIGNI, G. MARTINI, L.M. MONTI, C. MUSCONI, 1963. Use of Radiation and Chemical Mutagens in the Production of Mutations in a crop of considerable interest to Mediterranean Agriculture: Durum Wheat. *Consiglio Nazionale Delle Ricerche*. Roma.

Tescil Edilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitleri

Esvet AÇIKGÖZ*

ÖZET

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde üç adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşidi ıslah edilmiş ve 16 Mayıs 1994 tarihinde Tescil Komitesi tarafından tescil edilmiştir.

Adi fiğ ıslah projesine 1981 yılında çoğu Türkiye kökenli adi fiğ populasyonlarının toplanması ile başlanmıştır. 1981-1987 yılları arasında kışa dayanıklılık, fide gücü, çiçeklenme tarihi, büyüme şekli, ot ve tohum verimi, sert tohumluluk gibi birçok tarımsal özellik yönünden tek bitki seleksiyonları yapılmıştır. Tüm hatlar bu özellikler yönünden incelenmiş ve sonuçta en iyi üç hat seçilmiştir. Bu hatlar 17-1, 20-1, 31-4 kodları ile 1987-1991 döneminde özellikle ot ve tohum verimi yönünden Bursa, Eskişehir ve Ankara kıraç koşullarında denenmiştir. Hatlar daha sonra Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi tarafından İstanbul, Erzurum ve Afyon'da üç yıl süre ile adi fiğ verim denemelerine alınmıştır. Ot ve tohum verimi yönünden tescilli adi fiğ çeşitlerine olan üstünlüğü nedeniyle, 17-1, 20-1 ve 31-4 hatları sırası ile NİLÜFER, EMİR ve ULUDAĞ adları ile tescil edilmiştir.

Tescil edilen yeni çeşitlerin Türkiye'de diğer adi fiğ çeşitlerinin yetiştirme alanlarına uyum göstermesi beklenmektedir. Çeşitler kışa orta derecede dayanıklıdır. Bu nedenle kıyı bölgelerimizde sonbaharda ekilebilmektedir. Diğer bölgelerimizde ilkbahar ekimleri daha uygundur.

* Prof. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

Tescil edilen çeşitlerin morfolojik ve tarımsal özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

NİLÜFER donuk sarı renkte tohumlu, mor çiçekli ve olgunlaştığında baklaları kahverengine dönen bir çeşittir. 1000 tane ağırlığı 45-50 gr'dır. Diğer çeşitlerle aynı dönemde çiçeklenir. Kıyı bölgelerimize olduğu kadar iç bölgelerimizin sulanabilir alanlarına iyi uyum gösterir. Kıyı bölgelerimizde yapılan verim denemelerinde tohum verimi 200 kg/da, kuru ot verimi ise 600 kg/da'dan biraz yüksek bulunmuştur. Doğu Anadolu'nun sulanabilir alanlarında benzer sonuçlar alınmıştır.

EMİR zeytin yeşili tohumlu, mor çiçekli ve kahverengi baklalı bir çeşittir. İri tohumları vardır. 1000 tane ağırlığı 65 gr'dan 90 gr'a kadar değişir. Kıyı ve geçit bölgelerimize çok iyi uyum gösterir. Kuru ot ve özellikle tohum verimi standart çeşitlerden daha yüksektir. Sonbahar ekimi yapılan kıyı bölgelerimizde EMİR çeşidi, Kubilay çeşidi hariç tüm çeşitlerden 7-14 gün önce çiçeklenir. Verim denemelerinde tohum verimi 230-330 kg/da arasında değişirken, kuru ot verim ortalaması 650 kg/da bulunmuştur.

ULUDAĞ çeşidinin tohumları kahverengi noktalı koyu yeşil renkte, çiçekleri mor ve kahverengi baklalıdır. 1000 tane ağırlığı 45-48 gr'dır. Orta geççi bir çeşittir ve NİLÜFER ile aynı dönemde çiçeklenir. Kıyı bölgelerimizde diğer standart çeşitlere göre verim üstünlüğü belirlenmiştir. Kuru ot ve tohum verimi NİLÜFER çeşidinden biraz daha yüksektir.

SUMMARY

Registration of Common Vetch (*Vicia sativa* L.) Cultivars and Solution Proposals

Three common vetch (*Vicia sativa* L.) cultivars were developed at the Uludağ University, Faculty of Agriculture and registered by the National Registration Committee on 16 May 1994.

The common vetch breeding project was started in 1981 when several common vetch populations were obtained from different origins, mostly Turkish collections. Based on agronomic traits such as winter survival, seedling vigor, date of flowering, growing habit, hay and seed yield, hard seedness, single plants were selected in the period of 1981-1987. The lines were evaluated for the above mentioned characteristics during this period and finally the best three lines were selected. They were extensively tested for forage and seed yield from 1987 through 1991 under the designations of 17-1, 20-1 and 31-4 in rainfed con-

ditions of Bursa, Eskişehir, Ankara. Later they were tested in the Ministry of Agriculture and Rural Affairs common vetch nursery grown in İstanbul, Erzurum, Afyon environments over a 3-year period. Because of their high hay and seed yields compared with other registered public cultivars, the lines 17-1, 20-1 and 31-4 were licenced as NİLÜFER, EMİR and ULUDAĞ respectively.

The registered cultivars are adapted to the same general area as other common vetch cultivars grown in Turkey. They are moderately winter hardy. Therefore they can be succesfully sown in fall in coastal regions of the Country. In other regions, spring sowings would be more suitable.

The morphologic and agronomic traits of the registered cultivars can be summerized as follows.

NİLÜFER has uniform dull yellow seed coat, purple flowers and brown seed pods at maturity. 1000 seeds weight is 45-50 g. It is almost identical to other cultivars in flowering time. It is adapted to coastal area as well as in irrigated lands of Inner Anatolia. In yield tests conducted in coastal areas, seed yield averaged sligthly higher than 2 mT/ha with hay yield of 6 mT/ha. Similar results were obtained on irrigated plots of East Anatolia.

EMİR has olive green seeds, purple flowers and brown pod walls. It has larger seeds with 1000 seeds weigth from 65 to 90 g. It is best adapted to the coastal and transtition zones with mild winters. In these regions fall sown EMİR flowers 7-14 days earlier than other cultivars, except cv. Kubilay. EMİR produced more seed than other lines and public cultivars tested, and as much herbage in these regions. Seed yield ranged from 2.3 to 3.3 mT/ha and hay yield averaged 6.5 mT/ha in yield tests.

ULUDAĞ has brown speckled dark green seed coat, purple flowers and brown pods. 1000 seeds weight is 45-48 g. It is medium late cultivar and flower at the same period with NİLÜFER. In yield tests at coastal regions it exhibited a yield advantage over other standard cultivars. Seed and hay yields were sligthly better than NİLÜFER.

Hayvansal Lifler Üretimi İçin Alternatif Türler

Erdoğan TUNCEL*

ÖZET

Hayvansal liflerin bir kısmı özel lifler olarak anılır ve moda da bağlı olarak genellikle yüksek fiyatla satılırlar. Bunun bir nedeni de söz konusu liflerin az üretilmesidir. Bu nedenle tekstilciler zaman zaman yeni lifler bulmaya ve bunlardan yeni materyal üretmeye çalışırken bir yandan da bilinen liflerden yeni ürünler yaratarak tüketicinin beğenisine sunar ve böylece talebi yüksek tutmaya çalışırlar. Diğer taraftan birçok Avrupa ülkesi başta olmak üzere Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkeler bir yandan uzun kılı keçilerden elde edilen keşmir yünü üretimine ağırlık verirken, bir yandan da diğer türlerden yararlanma yolları aramaktadırlar. Bu çalışmaların bir amacı da kırsal kesimde yaşayan kimselere ek gelir sağlayarak bu bireyleri yerinde tutmaya çalışmaktır. Bu çalışmada özel lifler olarak anılan tiftik ve keşmir gibi keçi lifleri ile yine özel önemi olan başka hayvan türlerinden elde edilen liflerin üretimi ve tüketimi ile ilgili bir inceleme hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Keçi, tiftik, keşmir, angora, deve, kamelidler.

SUMMARY

Alternative Species For Animal Fibre Production

Some of the fibres are known as speciality fibres because of the scarcity and high value. Textile industry are seeking a new material for their production

* U. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü.

Çoğu lüks ve pahalı olan özel liflerin dünya piyasasındaki yerleri birçok faktöre göre değişmektedir. Bunlar arasında moda en başta gelenidir. Modaya bağımlı olmak bu liflere olan talebi etkilemekte ve sonuçta çeşitli liflerin üretimi ve üretimden sağlanan gelir dalgalanmaktadır. Örneğin, son yıllarda yapağı piyasasında fiyatlar yarıya düşmüş ve önemli yapağı üreticileri Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde büyük stoklar oluşmuştur. Aynı şeyi tiftik için söylemek yanlış sayılmaz. Bunun yanı sıra, insanlar tarihin hiçbir döneminde hayvansal ve bitkisel liflerden uzak durmamışlardır. Günümüzde de değişik üretim alanları ve tipleri bulunarak ve hayvansal kökenli liflerden üretilen ürünler çeşitlendirildikçe alıcı bulmakta da güçlük çekilmeyecektir. Bunun en güzel örneğini Güney Afrika vermektedir. Ham tiftik satıcısı olarak ünlenen ve bu niteliği ile dünya tiftik pazarını yönlendiren bu ülke son yıllarda İngiltere ile işbirliği yaparak tiftiğe dayalı iplik ve tekstil endüstrisine de girmiş ve kendi ipliğinin çoğunu eğirerek ve dokuyarak satmaya başlamıştır. Türkiye'nin de bu ülkeden tops alan ülkeler arasında olması ilginçtir.

Özel lifler konusunda ilginç bir gelişme özellikle son on yıldır bazı Avrupa Topluluğu (AT) ülkelerinin tiftik ve keşmir gibi lifleri belli bir düzeyde de olsa üretme çabalarına hız vermeleridir. Böylece genellikle hayvansal besin üretiminde fazlalık veren bu ülkelerin kırsal kesim insanı değerli liflerin üretimiyle alternatif bir üretim dalına yönlendirilmekte ve kırsal kesimde tarımdan kaçışı önlemeye çalışmaktadırlar. Bu uygulamanın özel liflerde klasik üretici ülkelere bağımlılığı azaltacağına ve ayrıca AT ülkelerinde gerilemekte olan tekstil endüstrisinin canlı tutulmasına yardımcı olacağına inanılmaktadır. Nitekim, son on yıl içerisinde başta İskoçya olmak üzere Fransa, Belçika, İspanya, Portekiz, İtalya gibi ülkelerde Ankara keçisi ve tiftik üretimi pazar oluşturacak düzeye ulaşmış, yine İskoçya'da keşmir yünü üretimi hızla gelişen bir sektör olmak eğilimine girmiştir.

Özel hayvansal liflerin dünyadaki üretim düzeyi yoğun üretim bölgeleri ve pazar eğilimleri 1 nolu tabloda gösterilmiştir. Bu tabloda verilen bilgilerin ışığında hayvansal lif üretiminde farklı seçenek oluşturan türleri tek tek irdelemek yararlı olacaktır.

TAVŞANLAR

Özellikle Ankara tavşanından elde edilen tavşan tüyü (yünü) çoğunlukla örgü ve daha az miktarda olmak üzere dokumalarda saf ve diğer liflerle karışık olarak kullanılmaktadır. Tavşan tüyü ve karışımlarından üretilen örme giysiler bütün dünyada Angora adıyla anılır. Angora çok ince (11-15 mikron) ve çok

yumuşak bir liftir. Dünyada en yaygın olarak Çin’de üretilmektedir. Buna ek olarak Güney Amerika ülkeleri, Kore ve Japonya önemli tavşan tüyü üreticisi ülkeler arasındadır. Ayrıca daha az miktarlarda olmak üzere eski Çekoslovakya (120 ton), Fransa ve (100 ton), Almanya gibi ülkelerle, daha da az miktarlarda İngiltere, İspanya, İsviçre, Polonya ve Belçika gibi ülkelerde de tavşan yünü üretilmektedir.

Tablo: 1
Özel Liflerin Dünya Üretim Tahminleri (Hopkins, H.W. 1993)

Lif	Üretilen Hayvan	Önemli Üret. Bölgeleri	Dünya Üret. (Ton)	Üretim Eğilimi
Alpaka ve Lama	Güney Amerika Kamelid fam.	Peru	4000	Statik
Angora	Tavşan	Çin, Güney Amerika	7000	Statik
Deve Tüyü	Deve	Çin, Moğolistan	1500	Düşmekte
Kaşgora	Ankara keçisi melezi	Yeni Zelanda	50	Düşmekte
Keşmir	Keşmir keçisi	Çin, Moğolistan, Irak, Afganistan	5000	Statik
Tiftik	Ankara keçisi	Güney Afrika, Teksas, Türkiye	20820	Statik
Vikunya	Güney Amerika Kamelid fam.	Peru	Bilinmiyor	-
Yak yünü	Yak-Sığır	Himalaya bölgesi	1000	Düşmekte
Yün	Koyun	Avustralya, Yeni Zelanda	1.727.000	Statik
İpek	İpekböceği	Çin, Hindistan, Japonya	71000 (*)	Statik

(*) İpek değerleri cetvele eklenmiştir.

Tavşanlar kürk ve et üretimiyle de işletmeye katkıda bulunmaktadır. Kürk tüketimindeki genel düşme eğilimi tavşan kürkünü de etkilemiştir. Buna ek olarak büyük ölçüde moda ya bağlı olması nedeniyle son 4-5 yıldır tavşan yününe dayalı örme endüstrisinde düzenli bir üretim düşüşü gözlenmektedir.

DEVELER

Develer (Camelidae) sıcak iklim bölgelerinde yaşayan tek hörgüçlü (dromedary) ve soğuk iklim bölgelerinde yaşayan çift hörgüçlü (bactrian) olmak üzere iki alt türe ayrılır. Miktar yönünden deve yünü (tüyü) çift hörgüçlü

develerde daha fazladır ve dolayısıyla ticari önem taşıyan deve yünü çift hörgüçlü (bactrian) develerden sağlanır. Bu nedenle de dünya deve yünü üretimi daha çok Çin ve Moğolistan'da yoğunlaşmıştır.

Keçilerde olduğu gibi develerde de kıl örtüsü alt ve üst kıllardan oluşmakta ve kullanımdan önce genellikle tarama (dehairing) işlemine gerek duyulmaktadır. Tek hörgüçlü develerden yılda 0.5-1.0 kg, çift hörgüçlü develerden 3-4 kg kıl elde edilebilmektedir. Yaşla birlikte verimin artışına karşın kıllar kabalaşmaktadır. Genç hayvanlardan elde edilen deve yünü ince (16-18 mikron) ve yumuşaktır.

Deve yünü çoğunlukla dokuma endüstrisinde kullanılır. Tek hörgüçlü develerden elde edilen az miktarda yün ise çoğunluk yerel üretimde çadır, battaniye ve giysi üretilerek kullanılmaktadır. Deve yününün dokuma endüstrisinde en yaygın olarak kullanıldığı ülke Birleşik Amerika'dır. Son yıllarda örme sanayiinde de kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca genellikle doğal renkleriyle kullanılan deve yünlerinden farklı ve canlı renklerde yeni tip kumaşlar üretilmeye de başlanmıştır. Bu nedenlerle deve yünü eskiden beri pahalı özel lifler arasındadır. Son yıllarda statik seyreden deve yünü pazarında yeni ürünler ve tanıtımın da etkisiyle bir canlanma olacağı beklenmektedir.

KEÇİLER

Keçilerden elde edilen özel lifleri başlıca iki grupta toplamak olasıdır. Bunlardan ilki ve çok tanınmış, sadece Ankara keçileri ve ileri kan düzeyli melezlerden elde edilen tiftik, diğeri ilke olarak keşmir keçilerinden, ancak pratikte uzun kılı bütün keçilerden üretilebilen keşmir yünüdür. Tiftik dünya pazarında "mohair" adıyla anılır.

1. Tiftik: Ankara keçisi özellikle Güney Afrika, Türkiye ve Birleşik Amerika'da (Teksas) üretilmektedir. Buna ek olarak Arjantin, Lesoto ve son zamanlarda Avustralya ve Yeni Zelanda tiftik üreticisi ülkeler arasında sayılmaktadır. Ayrıca, başlangıçta da belirtildiği gibi, birçok Avrupa ülkelerinde tiftik yetiştiriciliği başlamış ve sınırlı da olsa belli bir üretim düzeyine ulaşmıştır.

Tiftik daha çok el örgü yünleri (% 65), daha az olarak erkek kumaşları (% 15), bryan aksesuarları ve seccade (% 12), döşeme ve tüylü dokuma (% 8) endüstrisinde kullanılmaktadır. Modaya bağlı olarak, insanların hazır örme giysilere giderek daha çok bağlanmaları nedeniyle tiftikten üretilen el örgü yünlerinin geçmişteki kullanım hızına yeniden ulaşması beklenmemektedir.

Tiftiğin en yaygın kullanım alanı da budur. Bütün bu gelişmelerin ışığı altında günümüzde statik yapısını koruyan tiftik üretiminin gelecekte düşmesi beklenmektedir. Buna karşılık mevcut pazar, daha çok, kaliteli genç oğlak tiftiğine yöneliktir. Tiftik talebinin sabit tutulması ya da bir miktar yükseltilmesi büyük ölçüde modaya seslenebilecek yeni ürünlerin geliştirilmesine bağlıdır. Nitekim tiftik üretimine yeni giren ülkeler çabalarını daha çok bu yönde yoğunlaştırmaktadırlar.

2. Keşmir Yünü: Keşmir ya da keşmir yünü olarak adlandırılan lif dünya pazarında aynı adla (cashmere) anılmaktadır. Bu ad bu lifin yaygın yetiştirme alanından kaynaklanmakta, keşmir yününden üretilen kumaşlar da aynı adla anılmaktadır. Keşmir hemen bütün uzun kıllı keçilerden üretilir. Ancak yaygın olarak Çin ve Moğolistan'da yetiştirilen keşmir keçilerinden üretilir. İncelik ve karakter olarak en kaliteli keşmir bu yöreden sağlanmaktadır. Kaliteli keşmirde aranan incelik üst sınırı 15.5 mikrondur. Ancak bu sınırı geçen lifler de kullanım amacına göre keşmir gibi işlem görebilmektedir.

Dünyanın en lüks ve pahalı hayvansal liflerinden sayılan keşmir yününün birçok kullanım alanı vardır. Bunlar arasında örgü giyimler başta gelmektedir. Dolayısıyla keşmirde en önemli kalite faktörü inceliklerdir. Bu yönden de Çin keşmirlerinin üstünlüğü tartışılmaz. Keşmir keçilerinden üretilen liflerin beyaz ve miktarının fazla oluşu bu ülkeye büyük avantaj sağlamaktadır. İkinci önemli üretim bölgesi olan Moğolistan keşmirleri Çin keşmirine göre daha kalın, ancak daha uzun ve parlaktır. Bu nedenle örgü ve dokumada kullanılmaktadır. Buna karşılık İran ve Afganistan keşmirleri daha kalın ve kısırdır. Keşmir piyasasına son yıllarda giren Avusturalya ve Yeni Zelanda keşmirleri parlak olmasına karşın nispeten kaba ve uzundur. Dolayısıyla genellikle kumaş üretiminde kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalara göre Türkiye'deki yerli keçilerden üretilen keşmir yünleri de incelik ve kalite yönünden hiç değilse saf ya da karışık lif kullanan kumaş endüstrisinde kullanılabilecek düzeydedir. Türk keşmirlerinin kahverengikızıl rengi bir olumsuzluk ise de beyaz ile diğer renkler arasındaki fiyat farkları çok belirgin değildir.

Son yıllarda İskoçya ve Birleşik Amerika'da keşmir üretimini artırmak yönünden çalışmalara hız verilmiştir. Özellikle İskoçya'da keşmir üretimini miktar ve kalite olarak artırmaya yönelik çok yoğun çabalar harcanmaktadır. Ancak gerek bu ülkelerde gerekse bu konuda nispeten daha eski olan Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde elde edilen keşmirler keşmir işleyen endüstri tarafından geleneksel Çin keşmiri kadar tutulacak kaliteye ulaşamamışlardır. Ayrıca keşmirin yüksek fiyatlı oluşu biraz da az bulunmasına bağlıdır.

Dolayısıyla piyasaya fazla miktarda lif sunumu keşmirin lüks imajını olumsuz yönde etkilemesinden kuşku duyulmaktadır.

3. Kaşgora: Kaşgora (cashgora) melez bir lif çeşididir ve dünya lif piyasasına nispeten geç girmiştir. Ancak bu tip melez lif üretiminin çeşitli yörelerde yıllardan beri yapılageldiği de bilinmektedir. Ancak kaşgora adıyla anılan bir lifin piyasaya asıl sunumu Avustralya ve Yeni Zelanda'daki çalışmalarla ve son on yılda olmuştur.

Kaşgora uzun kıllı keçilerle Ankara keçisinin melezlenmesinden elde edilmektedir. Zaten adı da bu melezlemeyi çağrıştıracak şekilde konulmuştur. Bu yolla keçilerden elde edilen alt kıl miktarının artırılması amaçlanmaktadır. Ancak üretilen kılın miktarı artarken kıl çapının da arttığı bir gerçektir (17-22 mikron).

Geçmiş yıllarda (80'li yılların ortaları) keşmir üretiminin azalması ve dolayısıyla fiyatların yükselmesi sanayide kullanılmak üzere kaşgoraya bir şans sağlamıştır. Ancak daha sonraki yıllarda keşmir üretiminin artışıyla bu şans ortadan kalkmış ve kaşgora fiyatları hızla düşmüştür. Günümüzde de kaşgoraya olan talep çok düşüktür. Bu liften yeni ürünlerin üretimi ve topluma tanıtımı ile kaşgoraya da diğer özel lifler arasında bir yer açmak mümkündür. Ancak kaşgoranın ticari engeli henüz aşılmış değildir. Zira Uluslararası Yün Ticaret Organizasyonu'nun (IWTO) kaşgorayı ticari bir lif olarak tanımasına karşılık, Avrupa Topluluğu (EC) ve Birleşik Amerika Lif Ticaret Örgütü (USA FTA) henüz tanımamıştır. Dolayısıyla eğer kaşgora lif ticaretinde kendine bir yer bulabilirse kaşgora üretimi diğer ürünlerin de (ör. et) yardımıyla ekonomik düzeyde gerçekleştirilebilir.

Ancak unutmamak gerekir ki, tiftik, keşmir ve kaşgora gibi lifler keçilerden sağlanan ürünlerin sadece bir yönüdür. Bunun yanı sıra keçi yetiştiriciliği et, süt, damızlık hayvan gibi ürünleriyle de üreticiye gelir sağlamaktadır. Ayrıca, Türkiye'de düşman bilinmesine karşılık keçiler birçok gelişmiş ülkede doğal koşulları en iyi değerlendiren hayvan türlerinden biri olarak düşünülmekte, istenmeyen bitkilerin yok edilmesi, orman yangınlarına karşı orman altının temizlenmesi ve belki daha önemlisi kırsal kesimde yaşayan halkın hayvansal protein gereksinmesini karşılamak gibi nedenlerle önemli bir tür olarak değerlendirilmektedir.

SİĞIRLAR

Sığır familyası (Bovidae) içerisinde Yak'lar eskiden beri lif üreten hayvanlar arasındadır. Bu nedenle yak lifi fakirin keşmiri diye de adlandırılır.

Gereken de yak'tan üretilen alt kıllar keşmir yününe çok benzemekte ve onun yerine kullanılabilmektedir. Yan yününün potansiyeli olmasına karşılık yeterince tanınmaması ve adının ürkütücü olması gibi sorunları vardır. Yaygın olarak Orta ve Doğu Asya'nın yüksek kesimlerinde yetiştirilen yak'ların beyaz, siyah ve kahverengi tipleri mevcuttur. Dolayısıyla yak yünü de bu renklerdedir.

Son yıllarda lifinden yararlanılan bir sığır türü de Mask ya da Misk Öküzleridir (Musk-Ox). Yaygın olarak Alaska, Kanada ve Grönland'da yetişen bu türden 100-200 baş kadarı evcilleştirilerek taranmış ve ince (15-17 mikron) lif üretilmiştir. Ayrıca kesilen hayvanların derisinin kırkımıyla da bir miktar lif üretilerek örgü ve dokumaya elverişli yün elde edilebilmiştir. Şimdilik yıllık 500-1000 kg üretim potansiyeline sahip Mask öküzü yünü taranmış halde 250 dolar/kg bedelle alıcı bulabilmektedir.

Henüz ticari düzeyde bir anlam taşımamakla birlikte sığır familyasına mensup lifinden yararlanılabilecek bir tür de mandadır. Mandadan elde edilen alt kılların kendine has esnekliği dikkat çekicidir.

Bunların yanısıra gerçek sığırlardan da lif üretilmektedir. Ancak, düşük değerli liflerden sayılan sığır kılları kısa oluşu nedeniyle çoğunlukla diğer liflerle karıştırılarak halı ipliği ve battaniye yapımında kullanılır. Sığır kıllarının asıl üretim kaynağı Sibiry'a olmakla birlikte, Birleşik Amerika, Kanada ve başka ülkelerde de genellikle kesilen hayvanların derilerinden üretilmekte ve büyük ölçüde Birleşik Amerika'da değerlendirilmektedir.

GÜNEY AMERİKA KAMELİDLERİ

Güney Amerika'da yaşayan ve deve familyasına dahil (Camelidae) türlerin liflerinden çok eski yıllardan beri yararlanılmaktadır. Güney Amerika kamelidlerinin 4 türü vardır. Bunlar; "lamalar" genel adıyla da anılır. Bu dört türden Lama (Lama glama) ve Alpaca (Lama pacos) evcil, Guanako (Lama huanachus) ve Vikunya (Lama vicunna) yabani olarak yaşamaktadır. Bunlara ek olarak liflerinden yararlanılan iki melez tipten de söz edilebilir ki, bunlar lama erkeği ve Alpaka dişisinden olan "Huarizo" ve Alpaka erkeği ve Lama dişisinden olan Pako-Lama ya da "Misti" adıyla anılırlar. Kamelidler Güney Amerika'da Ekvator, Peru, Şili, Arjantin ve Bolivya gibi ülkelerin yüksek dağlık bölgelerinde yaşarlar.

1. Lama ve Alpaka: Lama kamelidlerin en iri yapısıdır. Bu nedenle aslında iş hayvanı olarak kullanılır. Lamaların kıl örtüsü alt ve üst kıllardan oluşmakta ve çeşitli renklerde olabilmektedir. Ancak en çok rastlanan renk kalıverengidir.

Kamelidlerin ikinci evcil türü olan Alpakalar ise Lamalara göre daha kısa ve küçük yapılıdır. Lamaların tersine Alpakalarda kıl örtüsü, ince yapagılı koyunlarda olduğu gibi, tek tipte liften oluşmaktadır. Bu hayvanlarda bütün vücut uzun parlak kıllarla kaplıdır. Lif uzunluğu 20-30 cm'ye ulaşır. Alpaka lifi saf ya da karışık olarak aynı adla anılan kumaş üretiminde kullanılır. Lamalarda olduğu gibi Alpakalarda da renk standardından söz edilemez, ancak yaygın renk kahverengi ve gridir. Siyah ve beyaz lifleri birlikte taşıyan bireylere de rastlanır.

Evcil kamelidlerden elde edilen lifler çoğunlukla Alpaka'ya aittir. Lama ve melezlerinin payı ise % 10'dan daha azdır.

Güney Amerika kamelidlerinden özellikle Lama ve Alpaka Birleşik Amerika ve Avrupa ülkelerinde süs hayvanı olarak da yetiştirilmekte ve kısmen lifinden yararlanılmaktadır. Ancak özgün bölgesinin dışında Lama ve Alpakalardan ekonomik lif üretimi olası görünmemektedir. Kamelidler Güney Amerika'da iki yılda bir kırılarak uzunluk ve dolayısıyla lif verimi artırılmaktadır. Birleşik Amerika ve Avrupa'da yılda bir kırım uygulanır.

2. Vikunya: Vikunya'lar kamelidlerin en küçük yapılısı ve en ürkeğidir. Alpaka'nın aksine vücudu ince ve kısa kıl örtüsüyle kaplıdır. İnceliği ve üretim azlığı nedeniyle Vikunya yünü çok aranan ve pahalı hayvansal liflerdendir. Vikunyalarda develer gibi alt ve üst kıllara sahiptir. Ancak tekstil endüstrisinde kullanılan kısa, fakat ince (10-20 mikron) ve yumuşak olan alt kıllardır.

Vikunya'lar çoğunlukla Peru'da ve Peru'ya komşu ülkelerde And dağlarının yükseklerinde vahşi olarak yaşarlar. Çok küçükken yakalanır ya da insan eli altında doğarlarsa yarı evcil olarak yönetmek mümkündür. Değerli yünü nedeniyle yoğun bir şekilde avlanan Vikunya'lar son yıllarda Peru hükümetince korumaya alınmıştır. Bu ülkede halen ihracı yasak olan Vikunya yünü daha çok üretmek ve dünyada bu kıymetli yüne yeniden pazar yaratmak amacıyla Vikunyalarda evciltirmeye ve insan denetiminde yetiştirilmeye çalışılmaktadır.

Vikunya'da yan ve butta daha uzunca olan yün genellikle açık tarçın rengindedir. Bu renk, lif üretiminde Vikunya rengi olarak adlandırılır. Döş, karın altı ve bacakların içi ise beyaz renkli yünle kaplıdır. Vikunya'da lif verimi ortalama yarım kg dolayında olup, yarı yarıya beyaz ve renkli lifleri içerir. Beyaz ve renkli kıllarda incelik yönünden fark yoktur. Beyaz lifler önde göğüs ve ön bacaklar arasında uzun bir saçak oluştururlar. Erkeklerde daha belirgin olan bu yapı, Vikunya'ların tipik görünümünü şekillendirir.

3. Guanako: Guanako (Guanaco) Güney Amerika kamelidlerinin yarı yabani yaşayan çok ürkek ve çok hareketli bir türüdür. Yapı olarak Lama'ya

benzer ise de sağrı daha yüksekçedir. Ayrıca Lama'dan daha küçük cüsselidir. Daha çok Güney Arjantin'de (Patagonya) yaşar.

Guanako yünü de Vikunya'da olduğu gibi alt ve üst kıllardan oluşur. Ancak kaba üst kıl oranı % 10'u geçmez. Yumuşak ve çok ince bir yün olan Guanako yünü tekstil endüstrisine diğer benzerlerine göre daha yeni girmiştir. İncelik yönünden Alpaka ve Vikunya arasında yer alır (18-24 mikron). Guanako'nun yün örtüsü kızılımtırak kahverengidir. Karın altı, döş ve bacak içleri tıpkı Vikunya'da olduğu gibi kirli beyazdır. Ancak Guanako yününde beyazların oranı daha fazladır. Dolayısıyla tekstil piyasasında buğday rengi Guanako yünü daha çok tanınmıştır. Yavru Guanako'ların kürkü de ünlüdür.

SONUÇ

Buraya kadar anılan liflerden ülkemiz için önemli olabilecekler tiftik ve keşmirdir. Türk tiftiklerinin ve tiftik ürünlerinin dünya pazarında yeniden üne kavuşması ve aranması büyük ölçüde yeni ürünlerin bulunmasına ve tanıtımına bağlıdır. Bu yönden el sanatı olarak üretilen ürünler önem taşıyabilir. Ayrıca tiftiğin yerli tekstil endüstrisi tarafından daha yaygın olarak kullanımı teşvik edilmelidir.

Ülkemizde doğal olarak yerli keçilerden üretilen ancak hiç değer bilinmeyen ve bazı el ürünleri için işlenen keşmir yünü (keçi alt kılı) potansiyel olan bir lif çeşididir. Eğer uygun bir dış pazarlama organizasyonu kurulursa ya da yerli endüstrisinin Türk keşmirlerini kullanması sağlanırsa oldukça pahalı olan bu lif çeşidinin düşük gelir düzeyli keçi yetiştiricisine azınsanmayacak düzeyde ek gelir sağlayabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1991. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın N° DPT, 2267-ÖİK: 387.
- COUCHMAN, R.C. and TUNCEL, E. 1993. Opportunities for Cashmere Production. *Proc. Sym. Prod. of Hides, Skins, Wool and Hair*. Adana, Turkey: 128-135.
- EŞBERK, T. ve ALTINBAŞ, E.T. 1967. Anadolu'nun Bazı Bölgelerinden El Edilen Deve Yünleri Üzerinde Teknolojik Araştırmalar, Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 305.
- HOPKINS, H.W. 1992. International Economics and Marketing. *Proc. Sem. on Development in Goat Husbandry for Quality Fibre Prod.* Lisbon-Portugal: 130-141.

- HOPKINS, H.W. 1993. Speciality Fibres and Markets. *Alternative Anim. for Fibre Prod.* Peebles-England: 4-11.
- TISSERAND, J.L. 1993. Etude Bibliographique Concernant le poil et la peau de dromadaire. *Proc. Sym. Prod. of Hides, Skins, Wool and Hair.* Adana-Turkey: 185-190.
- TUNCEL, E. 1987. World Production and Utilisation of Mohair. *Proc. 4. World Goat Conf.* Brasil-Brasilia: 169-175.
- TUNCEL, E. 1993. Dünya'da Ankara Keçisi Yetiştiriciliği ve Tiftik Üretimi, *Ankara Keçisi ve Tiftik Kongresi'93*: 16-25.
- VON BERGEN, W. 1954. Speciality Hair Fibres (in. *Textile Fibers*) (Ed. H.R. Mauersberger). Chapman and Hall Ltd, London: 676-720.

Ruminantların Beslenmesinde Yağların Kullanımı

Ali KARABULUT*

İsmail FİLYA**

ÖZET

Karbonhidratların 2.5 katı enerji içeren yağlar yoğun enerji kaynaklarıdır. Yağlar ruminant rasyonlarının enerji değerlerini yükseltirler. Yapılan çalışmalar sonucunda, hayvanlarda enerji alımının artmasıyla birlikte verimliliğin yükseldiği saptanmıştır. Ruminant rasyonlarına katılan yağlar sadece yüksek düzeyde enerji sağlamakla kalmayıp, rasyona katılan diğer yemlerin besin maddelerinin emilimini artırarak bu yemlerdeki brüt enerjinin daha fazla kısmının metabolik enerjiye dönüşmesini sağlarlar.

Anahtar sözcükler: Yağlar, korunmuş yağlar, ruminantların beslenmesi.

SUMMARY

Using Fats at Ruminant Nutrition

The energy content of fats are 2.5 times more than carbohydrates, so they are intensive energy sources. Fats increase the energy value of the ruminant rations. The studies showed that productivity of these animals increased with the higher energy intake. Fats added to the ruminant rations not only provide high

* Prof. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü.

** Öğr. Gör. Dr.; U. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü.

energy level, but also ensure conversion of the excess gross energy of feeds to metabolizable energy, by increasing the absorption of the nutrients of other feeds of the ration.

Key words: Fats, protected fats, ruminants nutrition.

GİRİŞ

Katı ve sıvı yağ sözcükleri, bir grup lipid bileşimini erime noktaları ve akışkanlıkları bakımından sınıflandırmak için kullanılır. Sıvı yağlar, oda sıcaklığında sıvı formda bulundukları halde, katı yağlar aynı sıcaklıkta katı formdadır. Her ikisi de benzer kimyasal yapıda olup, bir gliserol molekülüne bağlı üç yağ asitinden oluşan trigliseritlerdir.

Doğal yapıdaki lipazların veya yüksek sıcaklığın etkisi ve suyun varlığı ile hidrolize olarak yağ asitleri ve gliserole ayrışırlar. Bu ayrışma sonucunda oluşan yağ asitlerine serbest yağ asitleri (SYA) denir. Kolesterol, mumlar ve gliserofosfolipidlerde lipid grubu bileşiklerindendir, ancak bunlar yemlik yağ olarak kullanılmaya elverişli değildirler.

Yem Hammaddesi Olarak Yağlar ve Korunmuş Yağlar

Günümüzde yem fabrikaları genellikle protein kaynağı yem hammaddelerinden çok enerji kaynağı yem hammaddelerini sağlamakta güçlük çekmektedirler. Çoğu zaman enerji yemleri, protein ek yemlerine göre karma yemin maliyetini artırmada daha önemli rol oynamaktadırlar. Bu soruna çözüm bulabilmek için dünyada sıkça başvurulmuş kaynaklardan ikisi bitkisel ve hayvansal yağlardır. Ülkemiz için yeni sayılabilecek bu iki enerji kaynağı dünyanın birçok ülkesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Yağlar pahalı enerji kaynakları oldukları için yakın zamana kadar yem fabrikaları tarafından genellikle yüksek düzeyde enerji içermesi gereken kümes kanatlı hayvanlarının rasyonlarının hazırlanmasında kullanılmaktaydı. Ancak son yıllarda sağlık gerekçesi ile insanların yağ tüketimini azaltması, aşırı üretimin yağ stoklarını artırması, yağ fiyatlarının düşmesine neden olmuştur. Buna bağlı olarak da yağların hayvan beslemede daha yoğun bir şekilde kullanımı gündeme gelmiştir. Nitekim İngiltere’de 1974-1986 yılları arasında karma yem üretiminde % 6.5’luk bir artış gözlenirken, yem sanayiinde yağ kullanımı % 241.0 oranında artmıştır.

Geleneksel kullanım alanlarının yanı sıra yağlar günümüzde, ruminant rasyonlarına da yem hammaddesi olarak katılmaktadırlar. Özellikle süt ikarı

yemlerine oldukça yüksek düzeyde yağ katılmaktadır. Bunun yanısıra besi sığırları ve bazı hallerde süt ineklerinin rasyonlarına yağ katılmaktadır. Sığır iç yağları ve kesimhanelerden elde edilen yağ karışımları bu amaçla kullanılabilen kaynaklardır. Ayrıca bitkisel ve hayvansal yağ karışımları, sabun endüstrisinin yan ürünü olan hidrolize olmuş yağlar ve yemeklik yağlarda aynı amaçla kullanılabilir. Domuz iç yağı, yüksek kaliteli iç yağı ve çeşitli tohumların yağları ise pahalı oldukları için daha az oranlarda kullanılırlar.

Elde edilen kaynağa göre değişmek üzere yemlik olarak kullanılan yağların toplam yağ asitlerinin % 90'ından fazlasını içermeleri istenir. Bunun yanısıra bu yağların % 2.5'tan fazla sabunlaşmayan bileşikler ve % 1'den fazla da suda erimeyen maddeleri içermemesi gerekir.

Yemlik yağların büyük bir çoğunluğuna depolama sırasında ya da yeme katıldıktan sonra bozulmalarını önlemek amacıyla antioksidanlar katılmaktadır. Bunun yanısıra çoklu doymamış yağ asitlerinin hidrojenizasyonunu önlemek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin birisinde keten tohumu yağı ve soya yağı gibi sıvı yağlar kazeinle homojenize edilip kurutulduktan sonra formaldehit ile işlenmektedir. Bir başka yöntemde ise ince öğütülmüş soya daneleri ve diğer yağlı tohumlar alkali ve formaldehit ile işlenirler. Bu işlemler proteinle kaplanmış bir yağ damlası oluşumunu sağlamaktadır. Formaldehit ile işleme aminoasitler arasında bir metil köprüsü oluşturur. Bu çapraz bağlanmış protein yapısı pH'nın 6-7 dolayında olduğu rumende parçalanmaya son derece dayanıklıdır. Abomasumdaki asit ortamda bu metil köprüsü kırılarak yağ damlacığı serbest hale gelir ve ince barsakta sindirilerek emilir. Ancak, formaldehitin fazla miktarda kullanılması halinde yağın barsaklarda sindirimi düşmektedir. Son on yılda korunmuş yağların ruminant beslenmesinde kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Bugün için yağların rumende korunmasıyla ilgili olarak formaldehit ile işlemenin yerini, hidrojenize yağ asitleri, palmitik ve stearik asitlerin karışımları ve yağ asitlerinin kalsiyum sabunları almıştır. Bunun dışında, yağın etkisiz bir madde ile kapstüle edilmiş olduğu korunmuş yağ tipleri de mevcuttur.

Korunmuş yağların özellikle süt sığırlarının beslenmesinde kullanımından önce, bu hayvanların rasyonlarıyla yeterli düzeyde yağ alıp almadıkları, süt verim düzeyleri ve yemler ile verilen korunmuş protein miktarı çok iyi bilinmelidir. Düşük verimli süt ineklerinde korunmuş yağ uygulamasının ekonomik olmama olasılığı yüksektir. Ancak giderek tek mideli hayvanlar gibi beslenmeye başlanan yüksek verimli süt ineklerinin beslenmesinde korunmuş yağların önemli bir yeri olabileceği düşünülmektedir.

Yağların ruminant rasyonlarında kullanılması rasyonun enerji yoğunluğunun artmasını sağladığı gibi yağda eriyen vitaminler ile diğer bileşiklerin

emilimini de artırmaktadır. Yağlar sınırlı düzeyde kullanılmaları halinde yemlerin tozlanmasını önleyerek lezzetini de artırır. Bunların yanısıra yağlar rumende metan gazı oluşumunu da azaltarak bu yolla ortaya çıkan enerji kaybını düşürürler.

Yağların Enerji Değerleri

Yağlar enerji yönünden en yoğun besin maddeleri olup, aynı ağırlıktaki karbonhidratların 2.5 katı enerji içerirler. Yem yağlarının enerji değerleri ile ilgili eldeki bilgiler çok fazla değildir. Bazı yem yağlarının brüt enerji değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge: 1
Bazı Yağ ve Yağ Asitlerinin Brüt Enerji Değerleri

Kaynak	Kcal/g
Mısır	9.43
Soya yağı (ham)	9.43
Kolza tohumu yağı (ham)	9.43
Asitlenmiş artık hayvan yağı	9.25
Hayvan/bitki karışımı yem kaynağı	9.38
Süt kaymağı	9.10
Domuz yağı	9.43
İç yağı	9.42
Damıtılmış oleik asit	9.32
Stearik asit	9.42
Asetik asit	3.49
Propiyonik asit	4.96
Butirik asit	5.95

Çizelge 1'deki değerlerin ne ölçüde rasyon enerji içeriğinin hesaplanmasında kullanılabileceği çok açık değildir. Nitekim bir yağ asidinin enerji değeri zincir uzunluğu artışına paralel olarak artar. Buna karşın çift bağ enerji değerini düşüren bir unsurdur. Buna göre süt yağı gibi oldukça fazla miktarda kısa zincirli yağ asitleri içeren bir yağın brüt enerji değeri sığır iç yağından daha düşük olacaktır. Öte yandan süt yağının sindirilme derecesi daha yüksek olduğundan metabolik enerji sığır iç yağından daha fazladır. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yağların enerji değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'deki değerler üç değişik düzeyde, üç farklı yağ kaynağının ortalama değerleri olup, yağların değişik enerji birimleri üzerinden, diğerleri ise çeşitli eşidliklerden yararlanılarak hesaplanmıştır. Ancak bu hesaplanmanın bazı

hataları içerdiği de söylenebilir. Nitekim çizelgede verilen sindirilebilir enerji, metabolik enerji ve toplam sindirilebilir besin maddeleri değerleri, yağ kaynağının belirli bir sindirilme derecesi ve yağ içeriğine sahip olduğu noktasından hareketle hesaplanmıştır. Ancak bu değerler belirli bir hata payını içermekle birlikte bu tür hesaplamalar için bir başlangıç noktası oluşturabilir. Metabolik enerji, sindirilebilir enerjinin 0.82 ile çarpılması sonucunda elde edilmiştir. TSBM ise sindirilebilir enerjinin 4.4'e bölünüp 100 ile çarpılması sonucu hesaplanmıştır. Bunların hepsi standart enerji dönüştürme yöntemleridir. Bazı araştırmacılar tarafından net enerji yaşama payı, net enerji canlı ağırlık artışı ve net enerji süt için geliştirilmiş olan eşitlikler normal değerlerin üzerinde sonuçlar verdiği için burada kullanılmamıştır. Ancak nitekim bu eşitliklerle hesaplanan metabolik enerji değerleri sindirilebilir enerjiye göre muhtemelen daha yüksek olacaktır. Bunun da nedeni hayvana yağ verilmesi durumunda idrar ve gazlarla atılan enerjinin daha yüksek olmasıdır. Yağ kullanımı rumende metan gazı oluşumunu azalttığı için rasyonda bulunan diğer yemlerin metabolik enerjisini yükseltecektir. Benzer şekilde ruminantların beslenmesinde kullanılan yağlar, diğer enerji kaynaklarına göre vücutta daha az ısı şekillenmesine neden olduklarından bunlarda net enerji ve metabolik enerji kayıpları daha az olacaktır.

Çizelge: 2
Ruminantların Beslenmesinde Kullanılan Yağların Enerji Değerleri
(Mcal/kg)

Değerlerin Kaynağı	Enerji Terimleri					
	SE	ME	NE _p	NE _g	NE _{net}	TSBM
NRC Koyun	5.68	4.66	-	-	-	129
Et sığırtı	-	4.66	4.57	2.62	-	-
Süt sığırtı	8.00	7.50	-	-	5.25	-
Preston	8.73	-	4.56	2.87	-	198
Devendra ve Lewis ^a	7.00	-	-	-	-	-
Palmquist ve Conrad ^b	7.52	6.00	-	-	-	-
Kabul edilebilir değerler						
Pre-ruminantlar ^c	8.75	7.18	-	-	-	199
Ruminantlar ^d	7.65	6.30	4.53 ^e	2.59 ^e	-	174

a : Sindirilebilirliği % 74.5 olan ve % 8 düzeyinde koyuna yedirilen sığırtı iç yağı.

b : % 42 kaba yem, % 2.5 yağ eklenmiş rasyonla beslenen inek.

c : % 95'inin sindirildiği varsayılan yağ içeriğinin toplam enerjisi 9.4 kcal/g olarak kabul edilmiştir ve yağ kaynağının % 98'ini yağ ve hidrolize edilmiş yağ oluşturmuştur.

d : c'deki parametreler aynı olup, sindirilebilirliğin % 83 olduğu varsayılmıştır.

e : Üç ayrı düzeyde, üç ayrı yağ kaynağı için Lofgreen, (1965) tarafından bildirilen değerler.

Rasyona Katılan Yağların Sindirilme Dereceleri

Pre-ruminantlar süt ikame yemindeki yağı, kuru yemle beslenen ruminantlara göre daha fazla sindirirler. Bu durum yağın sindirimi üzerinde hayvanın yaşından çok yemin fiziksel formunun etkili olduğunu gösterir. Nitekim kuzu ve buzağılarda yaştan yağın sindirilme derecesi üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Pre-ruminantlar ile yapılan denemeler yağ asitlerinin zincir uzunluğundaki artışa bağlı olarak yağların sindirilme derecesinin düştüğünü ve doymamış yağların doymuş yağlara göre daha fazla sindirildiğini göstermiştir. Bununla birlikte doymuş yağ asitlerinin değerlendirilme derecesinin yaşa bağlı olarak azalmasına karşın, doymamış yağ asitlerinin değerlendirilme derecesi artmıştır. Bu durumu, doymamış yağ asitlerinin barsaklarda büyük ölçüde hidrojenize olmaları nedeniyle açıklamak kolay değildir.

Geviş getirmeye başlamış olan daha yaşlı hayvanlarda ise doymuş yağların sindirilme derecesi, tek mideli hayvanlara göre daha yüksek olduğu halde, doymamış yağ asitlerinin sindirilme derecesi daha düşüktür. Kuru yemlerden oluşan rasyonlardaki yağın hidrojenizasyonu ya da fiziksel dağılımının yetersiz olması sindirilme derecesini düşürür. Süt ineklerinde laktasyon, lipidlerin emilimini artırıcı bir unsurdur. Sıvı yağların çeşitli bileşikler ile korunması da yağın sindirimini artırmaktadır.

Bütün hayvanlar dışkı ile bir miktar metabolik yağ atarlar. Hayvanın dışkı ile attığı metabolik yağ miktarı hayvana birkaç gün yağsız rasyon yedirerek, dışkıdaki yağ miktarının ölçülmesiyle saptanabilir. Yapılan bir araştırmada 7-8 haftalık yaştaki buzağılarda metabolik dışkı yağı miktarı 19-29 mg/kg canlı ağırlık/gün olarak saptanmıştır. Kuzularla yapılan bir araştırmada ise metabolik dışkı yağı 4.1 g/100 g dışkı kurumaddesi olarak saptanmıştır. Normal olarak % 2 dolayında lipid içeren ruminant rasyonlarında eter ekstraksiyonunun sindirilme derecesi (% 50 - % 75) düşük düzeyde kalmaktadır. Bu hayvanlara ek yağ verilmesi halinde verilen yağın sindirilme derecesi daha yüksek olmaktadır.

Ruminantlarda yağların sindirilmesi tek mideli hayvanlara kıyasla farklıdır. Tek midelilerde onikiparmak barsağına gelen yağın çoğu trigliserid şeklindedir. Ruminantlarda ise yağ hidrolize ve kısmen de hidrojenize olmuştur. Dolayısı ile onikiparmak barsağına gelen yağın çoğu doymuş yağ asidi şeklindedir.

Rasyona Katılan Yağların Diğer Besin Maddeleri Üzerine Etkileri

Ruminant rasyonlarına yağ katılmasının birçok olumlu etkisinin yanısıra serbest yağ asitleri ve ham sellülozun sindirilme derecesini düşürmek gibi bazı

olumsuz etkileri de vardır. Bu etkinin mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Bu durum muhtemelen mikrobiyal faaliyetin engellenmesi ve yemin ham sellüloz fraksiyonunun yağ ile fiziksel olarak kaplanmasıyla ileri gelebilir. Buna karşın yağın hayvana sıvı formda verilerek rumende korunması halinde bu tür olumsuz etki ortadan kalkmaktadır. Mısır veya soya yağlarının ham sellülozun sindirilme derecesini düşürme etkileri rasyona orta düzeylerde kalsiyum katılması ile de kısmen önlenabilmektedir. Yağların çeşitli bileşiklerle korunması da yine sellülozun sindirilme derecesinin azalmasını kısmen önleyebilmektedir.

Sığır iç yağı ve mısır yağı kalsiyum ve fosforun değerlendirilmesini azaltabilmektedir. Aynı şekilde hayvansal yağlar, hidrojenize edilmiş deniz ürünleri yağları ve mısır yağı, magnezyumun değerlendirilmesini düşürmektedir. Bunun yanı sıra, sığırlara verilen mısır yağı, karaciğer mangan içeriğini sığır iç yağına göre artırmaktadır. Yağların mineral maddeler üzerindeki bu etkisi muhtemelen yağ asitlerinin bunlarla suda erimeyen sabunlar oluşturmamasından ileri gelir.

Yağların değerlendirilmesinde bir başka sorun da hayvanların veriminde ve sindirim gücünde düşme şeklinde etkisini gösteren yağ - üre interaksyonlarıdır. Bu olumsuz etki rasyona katılan üre miktarını artırarak ya da korunmuş sığır iç yağı verilerek giderilebilir. Üre ve yağ arasındaki interaksyonun gerçek nedeni tam olarak bilinmemektedir. Ancak yağ katılan rasyonlarla beslenen ruminantların rumenlerinde düşük düzeyde uçucu yağ asitleri üretimine karşılık, yüksek düzeyde amonyak üretiminin bir sonucu olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Bu konu ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada kuru otla birlikte sığır iç yağı - süt tozu - lesitin katkılı rasyonu tüketen hayvanlarda rumende amonyak üretimi azalırken, serbest yağ asitleri üretimi artmıştır.

Rasyona Katılan Yağların Ruminantların Verimleri Üzerine Etkileri

Rasyonlarına yağ katılmış ruminantların verimlerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalar genel olarak düşük düzeylerde katılan yağın bu hayvanların verimlerini artırdığı halde, yüksek düzeylerde katılan yağın ise verimi düşürdüğü saptanmıştır.

Araştırmacılar besi sığırları rasyonlarına % 1-4 düzeyinde yağ katılmasının besi performansını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Zinn (1989) ise besi sığırları rasyonlarına katılan yağ düzeyinin % 4'den % 8'e çıkarılması halinde yağın sindirilme derecesinin % 80.1'den % 69.3'e düştüğünü, bunun da verimi olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir.

Besiye alınan ruminantların rasyonlarına yağ katılması ile ilgili çalışmaların önemli bir kısmı etin doymamış yağ asidi içeriğini artırmaya

yöneliktir. Bu amaçla son yıllarda korunmuş yağların kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Kuzularla yapılan çalışmalarda, yağların sıvı yemler şeklinde hayvanlara verilmesi halinde emme refleksi sonucu rumenden fazla parçalanmadan geçtiklerinden dokulardaki çoklu doymamış yağ asitleri miktarının önemli düzeyde artabileceği saptanmıştır.

Kuzu besi rasyonlarına hayvansal yağ katmanın besi gücü ve bazı kesim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Ak ve Filya (1993), tarafından yürütülen bir çalışmada, Kıvırcık erkek kuzuların rasyonlarına enerji kaynağı olarak % 0, 1.5, 3.0, 4.5 ve 6.0 oranında hayvansal yağ katılmıştır. Kuzuların besi başlangıç ağırlığı, besi sonu ağırlığı, günlük ortalama canlı ağırlık artışı, günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını gruplara göre sırasıyla; 24.8 ± 0.47 , 25.4 ± 0.47 , 24.8 ± 0.31 , 25.6 ± 0.55 ve 24.8 ± 0.39 kg; 34.5 ± 0.71 , 36.2 ± 0.66 , 35.8 ± 0.71 , 36.2 ± 0.96 ve 33.6 ± 0.67 kg; 230.7 ± 13.47 , 258.8 ± 11.69 , 261.0 ± 14.44 , 254.1 ± 12.16 ve 210.2 ± 17.18 g; 1268.0 ± 100.40 , 1407.0 ± 99.80 , 1404.0 ± 98.00 , 1539.0 ± 97.90 ve 1423.0 ± 108.40 g; 5.66 ± 0.603 , 5.54 ± 0.455 , 5.55 ± 0.509 , 6.19 ± 0.499 ve 7.17 ± 0.848 kg olarak saptanmıştır. Araştırmacılar, kuzu besi rasyonlarına optimum % 3.0 düzeyinde yağ katılabileceğini, % 3.0 düzeyinde katılan hayvansal yağın kuzularda yem tüketimi, canlı ağırlık ve karkas ağırlığını artırdığını, kesim ve karkas özelliklerine ise olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Yağlar süt ineklerinin rasyonlarında da enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bilindiği gibi laktasyon başlangıcında süt ineklerinin enerji gereksinmesi oldukça artar. Artan enerji gereksinmesinin karşılanması amacıyla önceleri süt ineği rasyonlarına yüksek düzeyde yoğun yem takviyesi yapılması yoluna gidilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar sonucunda bu tür bir beslemenin yem tüketimi, sellüloz sindirimi ve sütteki yağ oranını olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Daha sonra araştırmacılar süt ineği rasyonlarına yağ katarak bu enerji açığını kapatmaya çalışmışlardır. Ancak, özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarla süt ineği rasyonlarında bulunan yağların rumen fermentasyonunu yavaşlattığı ve sütün yapısını da olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Bu olumsuz etkilerin giderilmesi için yağların formaldehit ile denatüre edilmiş proteinle kaplanarak veya hidrojenize yağ asitleri, palmitik ve stearik asit karışımları ve yağ asitlerinin kalsiyum sabunları gibi bileşiklerle korunması en iyi yoldur. Bu şekilde korunmuş yağlar rumenden hidrolize olmadan geçmekte ve barsaklarda parçalanarak absorbe olmaktadır. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda korunmuş yağların süt ineği rasyonlarında iyi sonuçlar verdiği ve süt ineklerinin özellikle erken laktasyon dönemindeki enerji açığını önemli ölçüde karşıladığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- AK, İ. ve FİLYA, İ. 1993. Kuzu Besi Rasyonlarına Hayvansal Yağ Katmanın Besi Performansı ve Bazı Kesim Özelliklerine Etkileri. Basımda.
- CHANDLER, N.J. 1992. Yağ ve Yağ Karışımlarının Özellikleri ve Kalite Kontrolü. *National Renderers Association Seminar*.
- CHANDLER, N.J. 1992. Süt İneği Yemlerinde Verim Artışı İçin Yağ Kullanımı, *National Renderers Association Seminar*.
- CHURCH, D.C. 1979. Lipid Utilization and Requirements. In: *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants*.
- PALMQUIST, D.L. 1988. The Feeding Value of Fats. In: *Feed Science*, Edit. by: E.R. Orskov.
- ZINN, R.A. 1989. Influence of Level and Source of Dietary Fat on Its Companative Feeding Value in Finishing Diets For Steers: Feedlot Cattle Growth and Performance. *J. Anim. Sci.* 67: 10299.