

## KÜMESLERİN GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ISITILMASI (2)

Ali Rıza Uluata (1)

### Ö Z E T

*Kümeslerin güneş enerjisi ile ısıtılabilir şekilde planlanmasıyla çok soğuk havalarda kümeslerde görülen aşırı nemli tavuk gübresi, kirli yumurta ve tavukların yumurta verimindeki azalma gibi tavukçuluğun önemli sorunları çözümlenebilir.*

*Kümeslerin ve diğer çiftlik binalarının ısıtılmasında, güneş enerjisinden yararlanılması oldukça etkin olabilir. Kümeslerde oluşabilecek aşırı nemli ve pis kokulu havanın yapı dışına atılabilmesi ve dışardan temiz havanın yapı içerisine alınabilmesi için kümeselerin uygun bir şekilde havalandırılması gerekmektedir. Havalandırma nedeniyle kümes içi sıcaklığının optimal sıcaklığın altına düşmesi halinde sıcaklığın birkaç derece yükseltilmesinde güneş enerjisi etkin bir şekilde kullanılabilir. Genellikle kümeslerde birim alanda barındırılan tavuk sayısının arttırılmasıyla, tavuklar tarafından ortama verilen ısı miktarında artış sağlanabilir. Fakat bu ısı yardımıyla çoğu kez, tavukların büyüme ve verimini arttıracak barınak içi uygun çevre sıcaklığı sağlanamaz. Bu nedenle kümeslere ek ısı, güneş ısıtma sistemleri ile sağlanabilir. Kümeslerin güneş enerjisi ile ısıtılması halinde, hemen hemen tüm yapı elemanlarının tecrit edilmesi gerekmektedir.*

### GİRİŞ

Güneş bugün için bilinen oldukça bol bir enerji kaynağıdır. Bu kaynak temiz olup, herhangi bir çevre kirlenmesine neden olmaz. Dünyaya üç gün içerisinde gelen toplam güneş enerjisinin, yaklaşık olarak dünyada mevcut kömür, petrol, odun ve diğer tüm nükleer yakıt rezervlerinin enerjisine eşit olduğu tahmin edilmektedir.

Güneş enerjisinin bir kullanma şekli de bu enerjinin tarımsal yapılarda ek bir ısı kaynağı olarak kullanımıdır. Bugün çevre koşullarının hayvan veriminde önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Ucuz solar kolektörlerin (güneş enerjisi toplayıcılarının) kullanımı ile hayvan barınaklarında hayvanlar için uygun çevre koşulları kolayca oluşturulabilir.

1 Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Doçenti

2 Yazar tarafından İzmir Uluslararası Güneş enerjisinin Temelleri ve Uygulama Alanları simpozumu II'ye sunulan İngilizce tebliğin tercümesi.

Hayvan barınaklarının havalandırılmasında, temiz hava akımının sürekli olması nedeniyle güneş enerjisinin hayvan barınaklarının ısıtılmasında kullanılması, insan barınaklarının ısıtılmasındakinden daha kolay olmaktadır. Güneş enerjisinin hayvan barınaklarının ısıtılmasında kullanılmasıyla, barınağın havalandırılmasında gerekli olan dış hava uygun bir sıcaklığa kadar ısıtılabilir. Çiftlik hayvanlarının ortama yaydıkları ısı, güneş enerjisi

ile birleştirildiğinde, barınakta bu hayvanların yetiştirilmesi için yeterli olabilecek yükseklikte çevre sıcaklığı elde edilebilir. Cıvcıv ve yavru domuz gibi küçük çiftlik hayvanları, yüksek çevre sıcaklık derecelerine gereksinme gösterdiği ve yetişkin hayvanlara oranla çevreye daha az ısı yaydıkları için bu hayvanların barındırıldığı barınaklarda ısıtma sorunu ile daha çok karşılaşmaktadır.

## KÜMES HAYVANLARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜNEŞLE İLGİLİ UYGULAMALAR

Kümes hayvanlarından sağlanan et ve yumurta gibi ürünlerin üretimi, bütün bölgelerde ve yılın büyük bir kısmında, kümes hayvanları için uygun çevre sıcaklığını sağlayabilecek enerji kaynağına bağlıdır. Cıvcıv kümeslerinde cıvcıvlerin ilk birkaç haftalık büyüme devreleri için uygun çevre sıcaklığının sağlanmasında, gerekli olan enerjinin büyük bir kısmı petrol ve kömürden sağlanır. Yetişkin piliç ve tavuk kümeslerinin ısıtılmasında gereksinme duyulan asıl enerji kaynağını, piliç veya tavukların ortama yaydıkları duyulan ısı oluşturur.

Kümes hayvanlarının değişik ırkları için verime gelme süresi oldukça değişiklik göstermektedir. Verime gelme süresi kasaplık piliçlerde 6-8 hafta, hindilere 20-24 hafta, yumurta tavuklarında ise bir yıldan fazla olmaktadır. Ortalama bir değer olarak kümes hayvanlarının verime gelme süresi domuz, süt sığırtı, et sığırtı ve koyun gibi çiftlik hayvanlarının verime gelme süresinden daha kısadır. Genellikle verime gelme süresi kısaltıkça, bari-

nakların yeterli derecede ısıtılması için gereksinme duyulan enerji miktarı artmaktadır. Bu nedenle kümeslerin ısıtılmasında kullanılacak enerji miktarı, diğer hayvan barınaklarına oranla daha fazla olmaktadır. Bunun sonucu olarak da kümeslerin ısıtılması için seçeneksel (alternatif) enerji kaynaklarının geliştirilmesi yönünden yaygın bir çaba harcamaktadır.

Atmosferin dış yüzeyinde birim yüzeye gelen güneş enerjisi miktarı, yaklaşık olarak  $1\ 166\ \text{kcal/m}^2$  saattir. Dünya yüzeyinde ise güneş ışınlarına dik bir yüzeye gelen enerji miktarı,  $786\ \text{kcal/m}^2$  saat kadardır. Genellikle  $45^\circ$  kuzey ve güney enlemleri arasında olan ve dünyanın güneş kuşağı adı verilen bölgesinde, güneş enerjisinden ekonomik olarak yararlanılabilmektedir. Türkiye  $36^\circ$  ile  $42^\circ$  kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Bu nedenle güneş enerjisi Türkiye'de ekonomik olarak kullanılabilir. Ortalama bir değer olarak Türkiye'de yatay bir yüzeye gelen toplam güneş enerjisi 21 Ocakta  $2\ 571\ \text{kcal/m}^2$  gün ve 21 Tem-

muzda ise 6 873 kcal/m<sup>2</sup> gün'dür. Türkiyede kümeslerin ısıtılması amacıyla güneş enerjisinden yararlanılması dü-

şünüldüğünde, öncelikle güneş enerjisindeki mevsimlik değişimler göz önünde bulundurulmalıdır.

## KÜMESLER İÇİN GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ISITMA SİSTEMLERİ

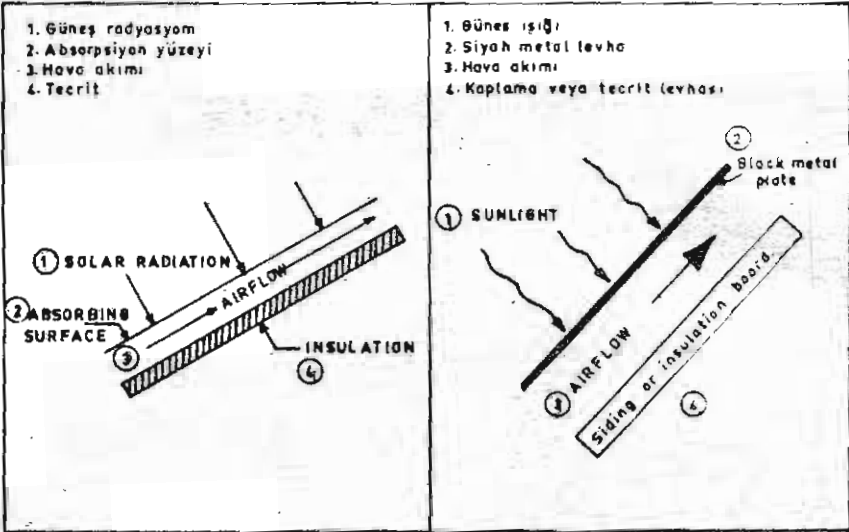
Hayvan barınaklarının güneş enerjisi yardımıyla ısıtılması, güneş enerjisinin en ümit verici uygulama alanlarından biridir. Hayvan barınaklarında hayvanlar tarafından ortama verilen ısının büyük bir kısmı, barınaktaki aşırı nemin uzaklaştırılmasını sağlayan havalandırma havası ile barınak dışına atılır. Bu nedenle hayvan barınaklarında barınak içi-optimal çevre sıcaklığını sağlamak, nem kontrolüne yardım etmek ve havalandırma oranını azaltmak için bir ek ısıya gereksinim duyulur. Hayvan barınaklarında gerekli havalandırmayı sağlayabilecek havanın ısıtılması için ucuz güneş ısıtma sistemlerinin geliştirilmesiyle, barınağın ısıtılmasında kullanılan alışlagelmiş yakıt gereksiniminin azalacağı ve barınak içi uygun çevre koşullarının sağlanacağı söylenebilir.

Kümeslerin güneş enerjisi ile ısıtılacak şekilde planlanmasıyla çok soğuk havalarda kümeslerde görülen aşırı nemli tavuk gübresi, kirli yumurta, tavukların yumurta ve et verimindeki azalma gibi tavukçuluğun genel sorunları çözümlenebilir. Kümeslerin güneş enerjisi ile ekonomik bir şekilde ısıtılması için önce havalandırmada kullanılan havanın güneş enerjisi ile ısıtılması gerekir. Böylece güneş enerjisinin kümeslerin havalandırılmasında önemli bir rol oynayacağı söylenebilir. Ayrıca güneş enerjisinin kümeslerin havalandırma havasının ısıtılmasında kullanılmasıyla verim artışı, üniform ba-

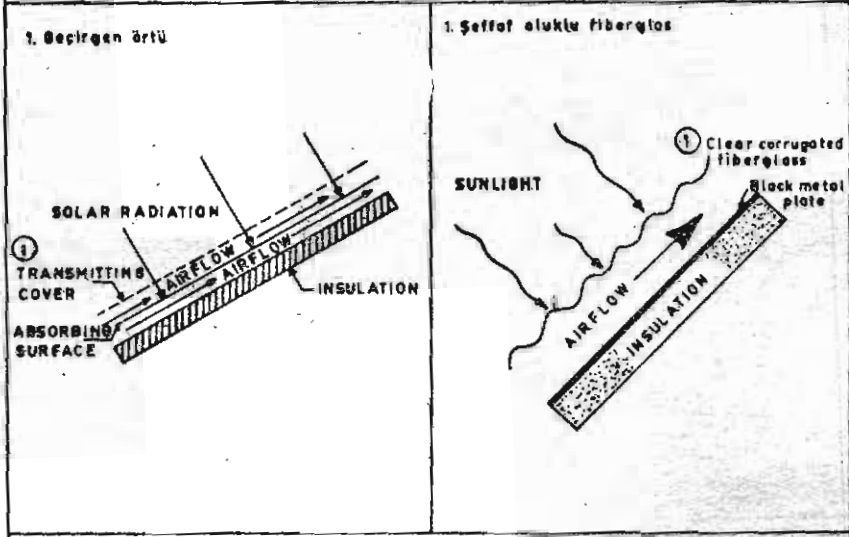
راینak içi sıcaklığı, tavukların sağlıklı oluşu, daha az yem tüketimi ile daha hızlı büyüme, birim alanda daha fazla tavuk barındırma, kuru gübre elde etme, yumurtaların daha temiz oluşu, gübrenin kümes dışına atılması için gerekli işçilikte azalma, ve hatta kümes hayvanlarının özellikle solunum yolu hastalıklarının iyi bir şekilde kontrolü gibi yararlar sağlanabilir. Sonuç olarak güneş enerjisinin, kümes hayvanlarında verim artışı sağlanabilecek gerekli enerji harcamalarının azaltılmasında önemli bir rol oynayacağı söylenebilir. Güneş enerjisi ile kümeslerin ısıtılmasını sağlayabilmek için kümeslerde uygulanacak havalandırma sisteminin mekanik tipte olması gerekmektedir. Havayı verimli ve ekonomik bir şekilde ısıtılacak güneş ısıtma sistemi, öncelikle kış ve ilkbahar mevsimlerinde kümeslerin ısıtılmasında kullanılabilir.

Kümeslerin havalandırılmasında kullanılan havanın ısıtılması için örtülü ve çıplak levha tipli kollektörler kullanılmaktadır (Şekil 1 A ve B). Genellikle çıplak levhalı tip kollektör, hava akım kanalının üzerine siyaha boyanmış bir metal levhanın yerleştirilmesi ile inşa edilir. Örtülü levha tipinde, kollektör örtü malzemesi olarak fiberglas veya şeffaf plastik kullanılmaktadır.

Kümesler için güneş ısıtma sistemlerinin planlanmasında izlenecek yol domuz yavrusu barınağı, dana ve



A. Bare plate collectors (Çıplak düz yüzeyli kolektör)



B. Covered plate collectors (Örtülü düz yüzeyli kolektör)

Figure 1. Cross sectional views of solar collectors  
Şekil 1. Solar kolektörlerin kesit görünümleri

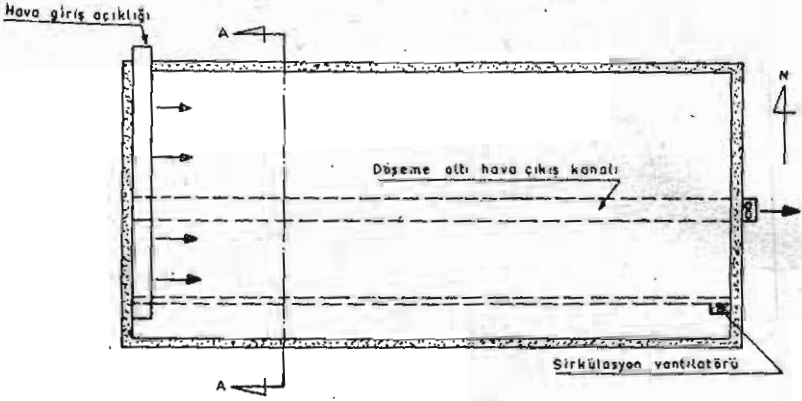
inek ahırları ve bu gibi hayvan barınaklarında kullanılan yöntemin oldukça aynısıdır. Bir kümesin ısıtma gereksinimi kümesin tavan, duvar ve pencere gibi yapı elemanlarının ısı iletimi özelliğine, havalandırma oranına ve optimal iç sıcaklığına bağlıdır.

Şekil 2'de özellikle izgara tabanlı bir kümeste uygulanabilecek çatı ve çatı boşluğundaki güneş enerjisini toplayabilen bir kollektör ile kümesin havalandırma sistemi şematik olarak gösterilmiştir. Böyle bir sistemde kümesin havalandırılmasını sağlayacak temiz hava önce çatı saçağı altındaki açıklıklardan veya çatı kalkan duvarındaki açıklıklardan çatı boşluğuna alınmakta, daha sonra tavandaki bir havalandırma kanalı ile kümes içerisine iletilmektedir. Bu tip bir havalandırma sisteminde tavandan kaybedilen ısının yaklaşık olarak yarısından fazlası, havalandırma havası tarafından tutulmakta ve tekrar kümes içerisine getirilmektedir. Yukarıda açıklandığı, gibi tavandan kaybolan ısının havalandırma havası ile kümes içerisine tekrar getirilmesi işlemi bütün gün boyunca devam etmekte olup, kümesteki ısı kaybının önlenmesi bakımından soğuk havalarda daha da önem kazanmaktadır. Bu nedenle hayvan barınaklarının havalandırılmasında kullanılacak havanın, kış mevsiminde çatı boşluğundan yapı içerisine alınması önerilir. Yukarıda kısaca açıklanan sistemde güneş enerjisinin kümes tabanındaki depoda bulunan taşlar yardımıyla depolanması olanağı bulunmaktadır.

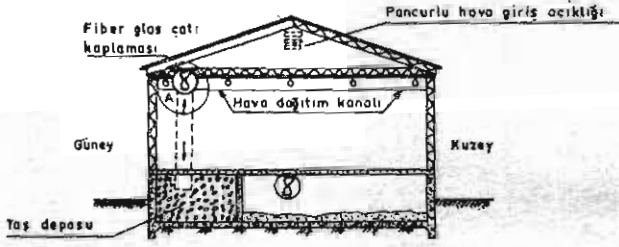
Diğer bir tip güneş enerjisini toplama ve depolama sistemi şekil 3'de gösterilmiştir. Bu sistemde güneş enerjisinin bir kısmı beton bloklar içerisinde depolanmakta ve bu enerjiden

gerektiğinde geceleyin veya bulutlu zamanlarda yararlanılmaktadır. Güneş enerjisini depolamak amacıyla kullanılan beton bloklar, kollektörün dış yüzeyini teşkil eden iki katlı şeffaf plastik ile delikli, siyaha boyanmış metal absorbtörün arkasına yerleştirilmiştir. Kollektörden geçen havanın kümes içerisine kolayca alınmasını sağlamak amacıyla beton bloklar arasında yaklaşık olarak 32 mm'lik açıklıklar bulunmaktadır. Dışardaki temiz hava kollektöre zemin seviyesine yakın bir mesafeden alınmaktadır. Bu nedenle kollektörde ısınan havanın kümes içerisine alınmasını sağlayacak bir aspiratöre (emici vantilatöre) gereksinime duyulur. Kümes içinin optimal sıcaklığa erişmesi halinde, kollektörden kümes içerisine sıcak hava gönderen sistemin kapatılması ve temiz havanın yapı içerisine başka bir hava giriş açıklığından alınması gerekmektedir. Kümes hayvanları için optimal kümes içi sıcaklığı 12° ile 18° arasında olduğundan doğal olarak kış aylarında böyle bir durum ile karşılaşılmaz.

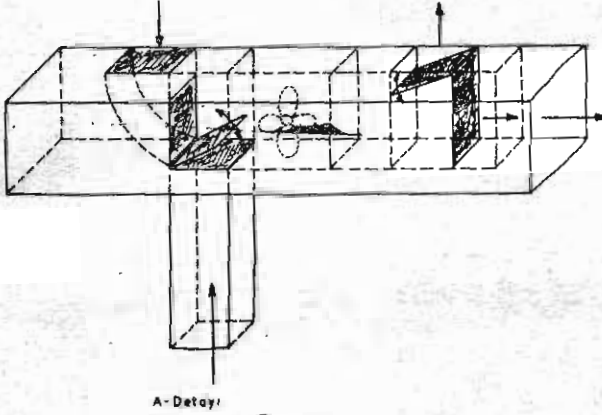
Derin gübre çukurlu kafes tipi bir kümeste, havalandırma havasının ısıtılmasını ve güneş enerjisinin depolanmasını sağlayan diğer bir sistem şekil 4'te gösterilmiştir. Böyle bir sistem, şekil 5'de görüldüğü gibi güneş enerjisi depolanmadan da planlanabilir. Bu sistemde hava, kümes çatısı kalkan duvarının saçağı altından, kollektör görevi gören çatının alt kısmına alınarak ısıtılır. Isıtılmış hava bir aspiratör yardımıyla hava dağıtım kanalına alınarak kümes içerisine verilir. Yapı içerisindeki kullanılmış kirli hava yan duvarlardaki kapaklı gravite tipi (pancurly) hava çıkış açıklıkları yardımıyla dışarı



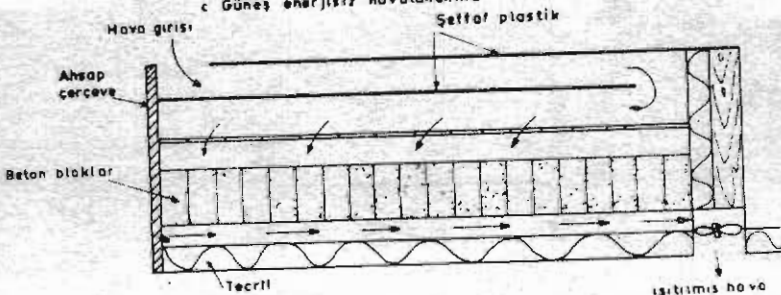
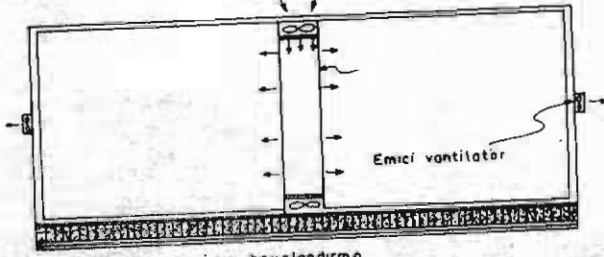
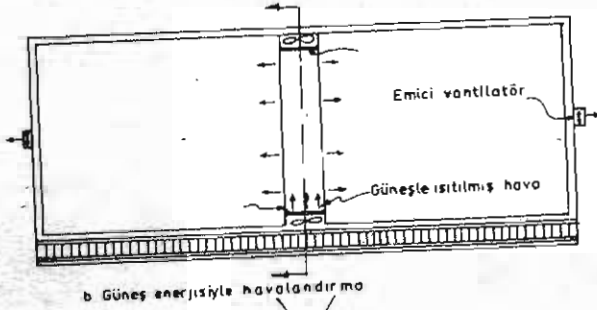
a. Sematik taban planı



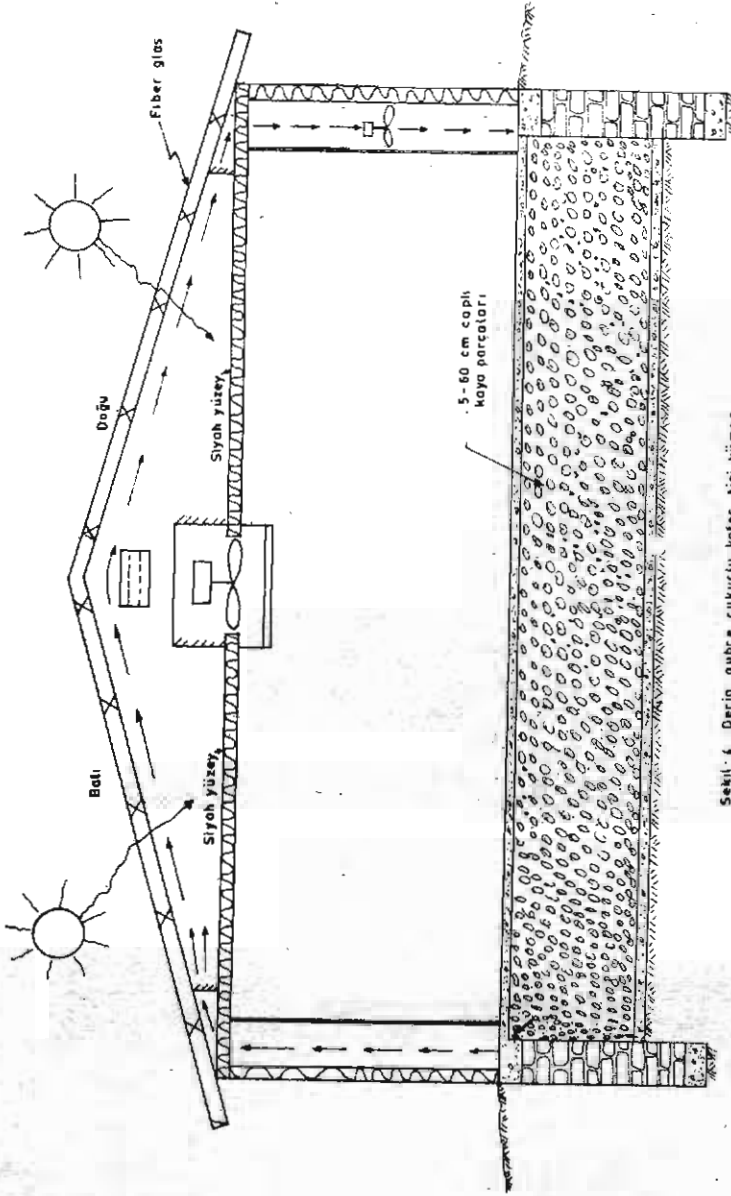
b. A-A Kesiti



Şekil 2 ızgara tabanlı kümes

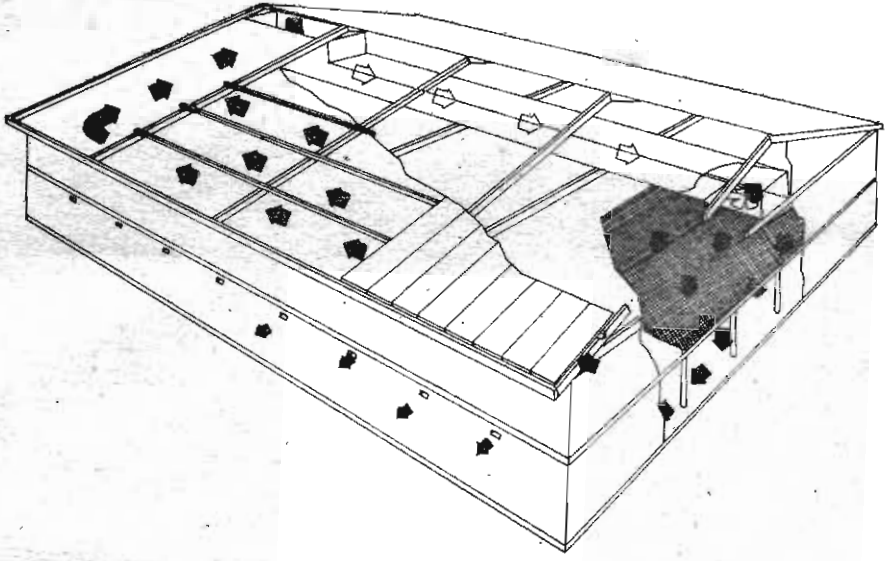


Sekil 3 Güneş enerjisi depolanabilen kütles



Şekil 6. Derin gubre çukurlu kafes tipi kümes.





Şekil. 5 - Tali (agora) tobonlu kümes

atılır. Geceleyin ve bulutlu zamanlarda, yapıyı ısıtabilecek ek bir ısıtma sisteminin kullanılması gerekir. Yaz havalandırması için sistem ters yönde çalıştırılır; yani yapı içerisindeki kullanılmış kirli hava çatıdan dışarı atılır.

Yukarıda açıklanan tipteki havalandırma sisteminde, güneş enerjisi yardımı ile havalandırma havasının ısıtılması sağlandığı gibi tavandan kaybolabilecek ısının tekrar yapı içerisine döndürülmesiyle, yapı elemanlarından kaybolan ısı kaybı azaltılabilmektedir.

Herhangi bir depolama sistemi bulunmayan ve güneş enerjisinden yararlanılabilen kümes tipleri şekil 6 ve 7'de gösterilmiştir.

Bir kümesin ısıtılmasında güneş enerjisinden yararlanmak için aşağıdaki temel ilkelere uyulması önerilir.

1- Güneş enerjisi ile ısıtılacak bir bina, doğu-batı yönünde uzanacak şe-

kilde tertiplenmelidir. Böylece kışın yapı içerisine en fazla güneş enerjisinin alınması sağlanacaktır;

2- Yapı içerisinde dengeli bir aydınlatmayı sağlamak ve aşırı ısı kaybını önlemek için yapının kuzey, doğu ve batı duvarlarında sabit ve tecritli pencereler bulunmalıdır;

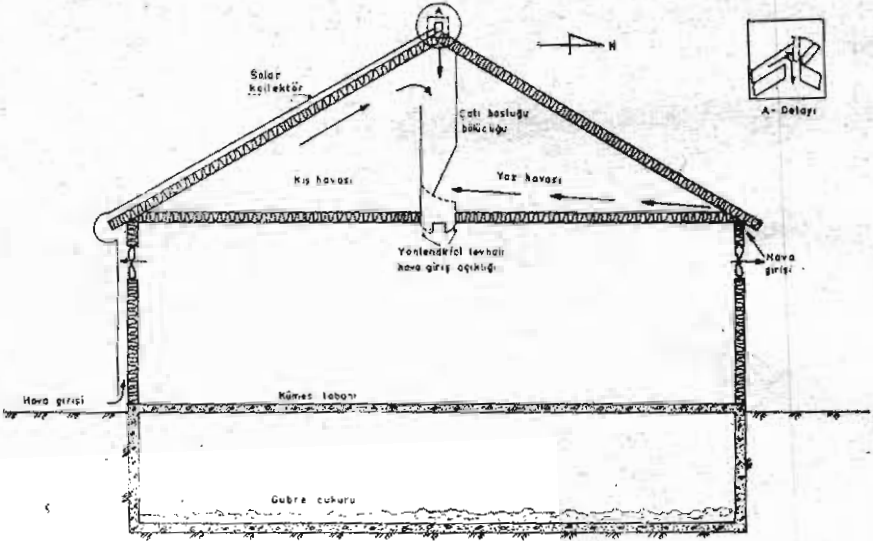
3- Hava giriş ve çıkış açıklıkları, pencerelerden yeterli derecede uzakta bulunmalı ve yapının kontrollü bir şekilde havalandırılması sağlanmalıdır;

4- Duvarlarda ve tavanda uygun tecrit kullanılmalıdır;

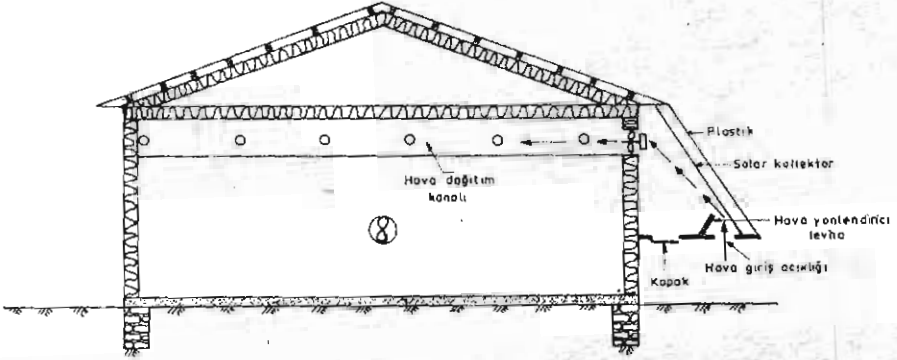
5- Yazın güneş ışınlarının doğrudan doğruya yapı içerisine girmesini önlemek için güneydeki pencerelerin üzerine gölgelikler yerleştirilmelidir;

6- Binanın doğu ve batı ucunda, yazın ek bir hava akımını sağlayabilecek çift kanatlı kapılar bulunmalıdır;

7- Güneş ısıtma sistemi kışın olduğu gibi yazın da ısı sağlayacağından



Şekil 5. Lagara tabanlı güneş enerjisi depolanamayan kümes.



Şekil 7. Güneş enerjisi depolama sistemi olmayan klasik kümes.

yaz için yapıda ayrı bir havalandırma sistemi planlanmalıdır. Böyle bir planlama kış havalandırmasındaki hava akım yönünün ters yöne çevrilmesi

ile sağlanabileceği gibi kış ısıtma ve havalandırma sistemin tamamen kapatılıp, ayrı bir yaz havalandırma sisteminin tertiplenmesiyle sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

1- American Egg and Poultry Review, 1953 Describe advantage of solar poultry houses. American Egg and

Poultry Review. Vol 15. August. p. 41.

2- ASHRAE 1972 Handbook of Fundamentals. Heating Refrigerating, Ventilating and Air Conditioning. American Society of Heating Refrigerating and Air- Conditioning Engineers Inc., U.S.A.

3- Buelow , F.H. 1974 Solar energy for agricultural applications. University of Wisconsin, Madison College of Agricultural and Life Sciences. Agricultural Engineering Department Madison, Wisconsin 53706.

4- Dale, A.C. (date unknown) Making solar energy a reality-Modification of existing buildings and new buildings. Department of Agricultural Engineering, Purdue University. W. Lafayette, Indiana.

5- Foster, G.H. and Peart, R.M. 1976 Solar Grain Draying: Progress and Potential. USDA. Agricultural Information Bulletin No: 401.

6- Harman, O.R. 1967 The Sun - A Poultry House Furnace. West Virginia University, Agricultural Experiment Station Bulletin No: 548 T.

7- Hall, F.W. Esmay, M.L. Flegal, C.J., Sheppard, C.C. and Zindel, H.C. 1977 A supplemental solar heater for egg production. ASAE Paper No. 77-4015, ASAE, St. Joseph, Michigan 49085.

8- Hall, M. 1974 Sun helps heat farrowing house. Crops and Soils. Vol. 26, No. 5, pp. 11-13

9- Kreider, J.F. and Kreith, F. 1975 Solar Heating and Cooling: Engineering, Practical Design, and Economics. McGraw-Hill Book Company, New York. ... Toronto.

10- Murphy, J.P., Spillman, C.K., and Robbins, F.V. 1977 Application of solar energy for preheating ventilation air. ASAE Paper No. 77-3543, ASAE, St. Joseph, Michigan 49085.

11- Peece, F.N. 1977 Solar application in the poultry industry. South Central Poultry Research Laboratory S.E.A., USDA, Mississippi State, Mississippi 39762.

12- Turner, L.W., (date unknown) Solar heating system for home, farm and small business. Graduate Instruction in Research. Department of Agricultural Engineering, Purdue University W. Lafayette, Indiana.

13- Yexley, D.P., Hellickson, M.A. and Witner, W.B. 1977 Solar energy for supplemental heating of livestock buildings. ASAE Paper No. 77-3004, ASAE, St. Joseph, Michigan 48205.