



TARIM ARAŞTIRMA RAPORLARI - 32

PLASTİK ÖRTÜLÜ SERALARDA
BİTKİ YETİŞTİRME ORTAMININ SAĞLANMASI İÇİN
ISI ÖRTÜLERİ İLE NEMLENDİRME SİSTEMLERİNİN
KULLANILMASI VE ENERJİ DENGESİNİN BELİRLENMESİ

T.C.
BAŞBAKANLIK
GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ
BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI

T.C.
BAŞBAKANLIK
GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ
BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

İÇİNDEKİLER

1. KAPITULUN İÇİNDEKİLERİ

1.1. İNTERİYER

1.2. EKSTERİYER

2. ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

3. ÖNSÖZ PLASTİK ÖRTÜLÜ SERALARDA

BİTKİ YETİŞTİRME ORTAMININ SAĞLANMASI İÇİN
ISI ÖRTÜLERİ İLE NEMLENDİRME SİSTEMLERİNİN
KULLANILMASI VE ENERJİ DENGESİNİN BELİRLENMESİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

ÖNSÖZ

1. GİRİŞ

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

2.2. YÖNTEM

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

4. SONUÇ

Ö N S Ö Z

neydoğu Anadolu Bölgesi'nin sulamaya açılmasıyla ortaya çıkacak tarımsal tansiyelin en iyi şekilde değerlendirilmesini temin etmek amacıyla GAP İaresi Başkanlığı tarafından Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne bir zi Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Çalışması yaptırılmıştır.

İnliurfa-Akçakale Koruklu mevkiinde tahsis edilen 276 dekarlık bir Araştırma stasyonu kurulması, 31 adet projeden oluşan araştırma çalışmalarının yürütülmesi, GAP Bölgesi'nde Tarımsal Konularda Veri Bankası Oluşturulması ve Uzaktan Gölama Merkezi Kurulması olmak üzere dört bileşenden oluşan proje çalışmaları 1987-1992 yılları arasında yürütülmüştür.

lanlanan proje çalışmaları üç aşamalı olarak ele alınmış olup tamamlanan ölümlü, birinci aşamayı oluşturan Adaptasyon Çalışmalarını içermektedir.

roje paketinin araştırma çalışmalarından bitkisel üretimle ilgili olanlar, oruklu mevkiinde kurulan Araştırma İstasyonu'nda hayvansal üretimle ilgili olanlar ise TİGEM Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yürütülmüştür.

bu rapor, yürütülen alt projelerle ilgili olarak saptanan ilk sonuçları ortaya koymaktadır.

Söz konusu proje paketinin ikinci aşaması olan yetiştirme teknikleri ile ilgili araştırmalar, ilk aşamada elde edilen verilere bağlı olarak ve adaptasyonu saptanmış tür ve çeşitlerle Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin de katkıları ile yine Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından 1993-1996 yılları arasında sürdürülecektir.

1. GİRİŞ

Ülkelerin geleceğe yönelik gereksinimlerinin, nüfus artışı da dikkate alınarak karşılanabilmesi için mevcut tarımsal üretimin daha verimli ve nitelikli duruma getirilmesi gerekmektedir. Ülkemizde tarım alanlarının son sınırına ulaşması, nüfusun hızla artması ve birim alandan alınan ürün artış miktarının yeterli olmaması nedeni ile verimi artırıcı özel önlemlerin alınması gereklidir. Bu özel önlemler içerisinde meyve ve sebzelerin kontrollü ortamlarda yetiştirilmesi de yer almaktadır. Bitkilerin gelişebilmeleri ve yaşamlarını devam ettirebilmeleri için ışık, sıcaklık, bağıl nem, karbondioksit, besin maddeleri vb. gibi etkenlere olan gereksinimlerinin kontrol altında tutulabilmeleri seralarda olmaktadır.

Türkiye genelinde 1989 verilerine göre 295,935 da örtülü alan bulunmaktadır. Cam sera, plastik sera, yüksek ve alçak tünel dahil olmak üzere toplam örtü altı alanının gelişimi incelendiğinde; 1960 yılında 15,250 da olan örtü altı alanının 1989 yılında yaklaşık 20 kat artarak 295,935 da'ya ulaştığı görülür.

Ülkemizde seracılığın önemli boyutlara ulaştığı illerin başında Antalya'nın geldiği, bunu İçel, Muğla ve İzmir illerinin izlediği görülmektedir. Ülkemiz genelinde seralarda yetiştirilen ürünlerin % 95'ini sebzeler, % 4'ünü süs bitkileri ve % 1'ini de meyveler oluşturmaktadır.

Bitki büyümesi ve gelişmesi ile verim ve kalite üzerinde esas etkiye sahip olan ortam sıcaklığının kontrol altında tutulması sera tekniğinde önemli bir etkenidir. Seralarda beklenen en yüksek verimin elde edilmesi için sıcaklığın düşük olduğu dönemlerde seraların ısıtılması gerekmektedir.

Ülkemiz seracılık yönünden en önemli iki çevre faktörü olan ışık ve sıcaklığın bol ve yoğun olduğu enlem derecelerinde yer almasına karşın, seralarda genellikle soğuk ve donlu kış günlerinde ısıtma yapılmaktadır.

Enerji bedelindeki artışa paralel olarak son yıllarda sera tekniğinde de büyük gelişmeler olmuştur. Bunlar daha çok ısı koruması ve dolayısıyla enerji tüketimini en düşük düzeyde tutmak için geliştirilen sistem ve malzeme çeşitleridir. İşte bu sistemler içerisinde ısı perdeleri son yıllarda ısı korunması amacı ile büyük önem kazanmıştır.

Bu araştırmada, seralarda ürün yetiştirmek için yapılan masrafların içinde büyük paya sahip olan ısıtma giderlerinin azaltılması ve ısıtma yapılmaya seralarda ısı kayıplarının azaltılarak sera içi sıcaklığın istenilen düzeylerde sürdürülmesi için ısı perdelerinin ısı korunumu etkinliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla; seralarda enerji korunumunun önemi dikkate alınarak, kullanılan değişik tip ısı perdelerinin ısı korunumu etkinliklerinin belirlenmesinin yanı sıra, sera içerisine ulaşan güneş ışınımına, fotosentez için etkin ışınım (PAR) ve seranın toprak sıcaklığına olan etkileri de araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırma, ısı perdelerinin plastik seralardaki etkinliklerinin belirlenmesi için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, GAP Şanlıurfa Koruklu Tarımsal Araştırma ve Geliştirme İstasyonu'ndaki seralarda yürütülmüştür.

Seralarda dört farklı yerleşim düzenlemesi yapılmıştır:

- 1- Tek katlı plastik sera,
- 2- Çatısı çift katlı plastik sera,
- 3- Çatısı çift katlı plastik ve alüminyum katkılı polyester (LS-17) ısı perdeli sera,
- 4- PE ısı perdeli tek katlı plastik sera.

Seralarda yetiştirilen bitkilerin sulama işlemleri damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir.

Çatısı çift kat plastik seradaki ısı perdesi, ticari adıyla LS-17 olarak bilinen alüminyum katkılı polyester perdedir. Tek kat plastik seradaki ısı perdesi kalınlığı 175mm olan UV+IR katkılı PE perdedir. Her iki seradaki ısı perdeleri de, seraların tabanından 2.25'er metre yükseklikte yerleştirilmiştir.

2.2. Yöntem

Plastik seralardaki ortam sıcaklığı ölçümleri, seraların ortasında 1.5 m ve 2.25 m olmak üzere iki farklı yükseklikten, sera iç ortamlarındaki toprak sıcaklıkları, seraların ortasında 15 cm ve 30 cm olmak üzere iki farklı derinlikten, güneş ışınımı ve PAR değerleri seraların ortasından, dış ortamdaki sıcaklık ve güneş ışınımı değerleri 1.5 m yükseklikten, toprak sıcaklıkları 15 cm ve 30 cm derinliklerden seraların yakınındaki gözlem parkından alınmıştır. Isı perdeli seralarda perdeler, ısı korunumu etkinliklerini belirlemek amacıyla akşamları saat 17.00'de kapatılıp, sabahları saat 08.00'de açılmışlardır.

Ölçüm dönemleri süresince gece ve gündüz periyotlarında saatlik ortalamalar olarak belirlenen sıcaklık değerlerinin değişimi ile, seralarda iç ve dış ortam sıcaklık farkının gece dönemlerince değişimi grafik haline getirilerek incelenmiştir. Isı perdeli seralarda gündüz dönemlerinde perde yerleşiminin neden olduğu sıcaklık azalmasını belirlemek için bu dönemde elde edilen ortalama sıcaklık değerleri grafik haline getirilerek incelenmiş, seralarda belirlenen iç ortam sıcaklıkları ile dış ortam sıcaklığı arasında ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve buna bağlı regresyon eşitlikleri verilmiştir.

Isı perdelerinin alt ve üst kısımlarındaki ortamlar arasında hava sızdırmazlık etkinliklerinin belirlenmesi için kontrol faktörü (Fa) kullanılmıştır. Gündüz dönemlerinde seralar içerisine ulaşan güneş ışınımının ve fotosentez için etkin ışınımın (PAR) ölçüm dönemleri süresindeki saatlik ortalama değerlerinin değişimi grafik haline getirilerek incelenmiştir. Seralarda yapılan değişik düzenlemelerin gündüz dönemlerinde sera içerisine ulaşan güneş ışınımını ve PAR'ı azaltma yüzdeleri belirlenmiştir.

Seralarda 15 cm ve 30 cm derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının değişimi grafiksel olarak incelenmiş, sera iç ortam sıcaklıkları ile 15 cm derinlikteki toprak sıcaklıkları arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve bu ilişkilere ait regresyon eşitlikleri verilmiştir.

Seraların ısı gereksinimlerinin hesaplanmasında;

$Q = Ac/Ag.U (t_i - t_o)$ formulu uygulanmıştır.

$Q =$ Sera ısı gereksinimi (Wm^{-2}),

$Ac =$ Sera yüzey alanı (m^2),

$Ag =$ Sera taban alanı (m^2),

$U = \text{Toplam ısı tüketim katsayısı (Wm}^{-2} \text{K}^{-1}\text{)},$
 $t_i = \text{İstenilen sera içi ortam sıcaklığı (}^\circ\text{C)},$
 $t_o = \text{Dış ortam sıcaklığı.}$

Tek katlı plastik sera için U katsayısı $6.0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ ve çatısı çift katlı plastik sera içinde $4.0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ değerleri kullanılmıştır.

Tablo: Şanlıurfa Yöresinin 1984 Yılına Ait Bazı Meteorolojik Verileri (TC.DMI Genel Müdürlüğü, 1984)

AYLAR	SICAKLIK ($^\circ\text{C}$)			Ortalama Güneşlenme Saat dk.	Güneş Işınımının Şiddeti (Günlük Ort. Aylık Ort. Cal/cm^2)	AÇIK GÜNLER	KAPALI GÜNLER
	Aylık Ort.	Max.	Min.				
Ocak	4.9	21.6	-10.6	4.24	163	6.6	10.8
Şubat	6.3	22.7	-12.4	5.22	218	6.0	8.3
Mart	10.0	29.0	-5.0	6.30	299	6.8	6.1
Nisan	15.5	33.3	-3.2	8.10	384	6.9	4.0
Mayıs	21.6	39.5	2.5	10.41	472	11.3	1.6
Haziran	27.6	42.2	8.5	12.49	527	22.6	1.0
Temmuz	31.5	46.5	15.0	13.13	523	22.7	-
Ağustos	31.0	46.5	16.0	12.11	473	28.4	-
Eylül	26.6	41.7	10.0	10.42	384	24.3	1
Ekim	20.0	37.8	1.9	8.34	281	15.0	1.4
Kasım	12.9	30.8	-6.0	6.31	203	10.1	5.5
Aralık	7.3	22.7	-6.4	4.21	152	8.0	10.0
Yıllık	18.0	46.5	-12.4	8.37	340	173.7	48.1

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Verilerden elde edilen sonuçlara göre iç ortam sıcaklığının diğerlerine göre en yüksek durumda olduğu sera, çatısı çiftkat plastik olan ve LS-17 ısı perdesi bulunan seradır. Bunu sırası ile çatısı çift kat plastik sera, tek kat plastik ve PE ısı perdesi bulunan sera ve tek kat plastik seralar izlemektedir.

Çift kat plastik LS-17 ısı perdeli seradaki ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıklar ile ortalama sıcaklık artışı değerlerinin diğerlerine göre yüksek olmasının nedeni; alüminyum katkılı ısı perdesinin geceleyin dış ortamın soğumasıyla sera toprağından yayılan ısıyı tekrardan sera içerisine yansıtarak dış ortama doğru olan ısıyı ile ısı kayıplarını azaltmasından kaynaklanmaktadır.

Isı perdeleri serada iç ortam hava sıcaklığını, bağıl nemini, toprak yüzeyi sıcaklığını, bitki örtüsü sıcaklığını, ısı akışlarını ve enerji tüketimini etkilemektedir.

Isı perdesi altında bağıl nem oranı, perdenin hava sızdırmazlığına bağlıdır. Perdeden çok az hava sızıntısı olduğunda, perde sıcaklığı çığlenme noktasını kontrol altına alacak ve perdenin alt kısmından yoğunlaşma olacaktır. Sabit basınçta soğuyan nemli havanın içerdiği su buharının yoğunlaşmaya başladığı sıcaklığa çığlenme noktası adı verilir. Perdenin sera örtü malzemesinden daha yüksek sıcaklıkta olması nedeni ile perde altında oluşan nem daha yüksek olmaktadır. Böylece perde altındaki nem oranı, perdenin hava sızdırmazlığına bağlı kalmakta ve hava sızıntıları az olduğunda perde sıcaklığı sınırlayıcı faktör olmaktadır.

Domates üretimi yapılan bir cam serada bitkiler tamamen geliştiğinde alüminyumlu polyester ısı perdesinin bağıl nemi % 10-15 oranında artırdığı belirlenmiştir. Bu durum, perdenin hava değişim oranını azaltmasının ve havanın çığlenme noktası sıcaklığını arttırmasına olanak sağlamanın bir sonucudur.

Isı perdelerinin kapalı durumda oldukları 8 Mart - 8 Nisan 1991 tarihleri arasındaki dönemde 18.00-06.00 saatleri süresince sızdırmazlık değişimi incelenmiş ve çift kat plastik seradaki LS-17 ısı perdesinin sağladığı ortalama sızdırmazlık değeri 0.44 ve tek kat plastik seradaki PE ısı perdesinin değeri 0.49 olarak belirlenmiştir.

Sera dış örtü malzemelerinin bir çoğu, güneş ışınımının görünür (VIS) ve morötesi (UV) bölgelerindeki ışınım enerjisini sera içerisine geçirmekte olup; ışınım kızıl-ötesi (IR) kısmını yansıtmaktadır. Sera içerisine giren kısa dalga boylu ışınım enerjisinin büyük bir kısmı, ısı iletimi ile bitki ve toprak yüzeyleriyle diğer maddeler üzerinde tutulur ve bunları ısıtır. Cam ve plastik malzemeler güneşten gelen kısa dalga boylu ışınım enerjisi için geçirgen, fakat sera içerisinde ısıyan cisimler tarafından geri yayılan uzun dalga boylu ışınım için geçirgen olmayıp, yapı içinde yansıma ile büyük bir ısı kazancı oluştururlar.

Güneşten gelen enerjinin %25-35'i sera örtü yüzeyi, %10'u yapı malzemesi tarafından tutulmakta ve geriye kalan %55-65 arasındaki kısmı ise ısı enerjisi olarak seraya girmektedir. Seraya giren güneş enerjisinin de %10'u yansıma ile kaybolmaktadır.

Havalandırılmalı bir seranın enerji dengesi aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$Q_{s1} = (q_i + q_s) + q_h + q_t + q_b \quad [Wm^{-2}]$$

Eşitlikte;

- Q_{s1} = Sera içerisinde soğurulan güneş ışınımı (Wm^{-2}),
- q_i = Örtüden iletim ile ısı kaybı (Wm^{-2}),
- q_s = Açıklıklardan hava sızıntıları ile ısı kaybı (Wm^{-2}),
- q_h = Havalandırma ile ısı taşınımı (Wm^{-2}),
- q_t = Toprak içerisine ısı akışı (Wm^{-2}),
- q_b = Bitkiler tarafından fotosentezde kullanılan ısı (Wm^{-2}),

değerlerini ifade etmektedir.

Sera içerisine ulaşan güneş ışınımı en yüksek tek kat plastik serada olup, bunu sırası ile çift kat plastik ve çift kat plastik LS-17 ısı perdeli seralar

izlemektedir. Çift kat plastik seradaki LS-17 ısı perdesinin sera içerisine ulaşan güneş ışınımını azaltmasının nedeni, perdenin tamamen açılmayıp bitki örtüsü üzerinde perde yerleşiminden kaynaklanan ışınımı gölgeleyici perde alanının bulunmasıdır. 17 ısı perdesini açıp kapayan mekanizmanın daha iyi çalışmasının sağlanması ile bu olumsuzluk önemli ölçüde azaltılabilir.

Seralar içine ulaşan güneş ışınımı değerlerine paralel olarak PAR değerleri de en yüksek tek kat plastik serada olup, bunu sırasıyla çift kat plastik sera, tek kat plastik PE ısı perdeli sera ve çift kat plastik LS-17 ısı perdeli seralar izlemektedir.

4. SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre bölgedeki plastik seralarda özellikle kış dönemlerinde ısıtma yapılmaksızın yetiştiricilik yapılamayacağı belirlenmiştir.

Bu dönemde çatısı çift katlı plastik seranın, tek katlı plastik seraya göre ortalama %33 oranında daha az ısı gerektirdiği hesaplanmıştır. Kış döneminde (13 Aralık 1991- 4 Şubat 1992) seralarda istenen 18 °C iç ortam sıcaklığına ulaşmak için; tek katlı plastik seranın ortalama olarak 192.27 Wm⁻², çatısı çift katlı plastik seranın da 128.17 Wm⁻² ısı gerektirdiği hesaplanmıştır. Bu dönemde de çatısı çift katlı plastik seranın, tek katlı plastik seraya göre ortalama olarak %33 oranında daha az ısı gerektirdiği belirlenmiştir.

Araştırmada gözlemlenen diğer bir olay ise; plastik örtülü seralarda fidelerin zarar görme oranlarının cam seralara göre daha düşük olduğudur. Bu duruma neden olarak plastik örtülerin yapısında UV ve IR katkı malzemelerinin kullanılmış olması gösterilebilir. Bu katkı maddeleri, malzemenin morötesi ışınlardan etkilenmesini önlemekte ve iç ortamdan dışarıya kızılaltı ışınların geçmesini engellemektedir.

TARIMSAL ARAŞTIRMA GELİŞTİRME PROJE ÇERÇEVESİNDE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR

1. GAP Bölgesine Adapte Olabilecek Şeftali, Kayısı, Badem ve Nektarin Çeşitlerinin Saptanması
2. GAP Bölgesinde Değişik Nar Çeşitlerinin Adaptasyonu
3. Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Çilek Çeşitlerinin GAP Bölgesine Adaptasyonu
4. GAP Bölgesine Uygun Pikan Cevizi Çeşitlerinin Saptanması
5. Doğal Olarak Yetişen Çok Yıllık Soğanlı-Yumru ve Rizomlu Süs Bitkilerinin Tarlada Üretim Olanakları
6. Sulamanın GAP Alanında Yüksek Verimli Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerine Etkisi
7. GAP Bölgesinde Sebze Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi
8. GAP Bölgesinde Yüksek Verimli Lif Teknolojik Özellikleri Üstün Pamuk Çeşitlerinin Saptanması
9. GAP Bölgesinde Sulu Koşullara Uygun Yemlik ve Biralık Arpa Çeşitlerinin Saptanması
10. GAP Bölgesine Uygun Kolza Çeşitlerinin Saptanması
11. GAP Bölgesine Uygun Ayçiçeği Çeşitlerinin Saptanması
12. GAP Bölgesinde Sulu Koşullara Uygun Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması
13. GAP Bölgesinde Sulu Koşullara Uygun Çeltik Çeşitlerinin Saptanması
14. GAP Bölgesinde Yem Bitkileri Adaptasyonu
15. GAP Bölgesinde Sulu Koşullarda Yetiştirilebilecek Yonca Çeşitlerinin Saptanması
16. GAP Bölgesinde I. Ürün veya II. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Sorghum Tür ve Çeşitlerinin Saptanması
17. GAP Bölgesinde I. veya II.Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısır Çeşitlerinin Saptanması
18. Harran Ovası Koşullarında Pamuk Sulamasında Sulama Aralığı ve Su Tüketiminin Belirlenmesinde Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanma Olanakları
19. Harran Ovası Koşullarında Ayçiçeği Sulamasında Sulama Aralığı ve Su Tüketiminin Belirlenmesinde Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanma Olanakları

20. Harran Ovası Koşullarında Su Yüzeyi (Class-A Pan) Buharlaşmasından Yararlanarak İkinci Ürün Soya İçin Sulama Programlarının Geliştirilmesi
21. GAP Bölgesinde Pilot Bitki Koruma Kliniklerinin Kurulması
22. GAP Bölgesinde Zirai Mücadele Politikasına Esas Teşkil Edecek Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otların Saptanması
23. Mardin-Ceylanpınar Ovaları Toprak Kaynaklarının Temel Özellik ve Dağılımlarının Belirlenmesi ve İdeal Arazi Kullanım Planlarının Hazırlanması
24. Harran Ovasında Önemli ve Yaygın Toprak Serilerinin Sulama Başlamadan Önceki Strüktür ve İnfiltrasyon Özellikleri ve Alkalileşme Olasılıklarının Belirlenmesi
25. GAP Bölgesinde Entansif Süt Sığırcılığını Geliştirmek İçin Uygulanabilecek İslah Organizasyon Modelleri
26. Kilis Tipi Güney Sarı Kırmızı Sığırların Yayılış Alanları, Performansları ve GAP Bölgesi için Bu Sığırlardan Yararlanma Olanakları
27. GAP Bölgesinde Yetiştirilen İvesilerin Süt, Döl ve Et Verimlerinin İslahında Egzotik Irklardan Yararlanma Olanakları
28. GAP Bölgesinde Çeşitli Bal Arısı Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgede Mevcut Arı Irklarının İslahı Olanakları
29. GAP Bölgesinde Entansif ve Yarı Entansif Koşullarda Hindi Yetiştiriciliği
30. GAP Bölgesinde Sulu Koşullarda Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemleri
31. İkinci Ürün Dane Mısır Yetiştirmede Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması
32. Plastik Örtülü Seralarda Bitki Yetiştirme Ortamının Sağlanması İçin Isı Örtüleri İle Nemlendirme Sistemlerinin Kullanılması ve Enerji Dengesinin Belirlenmesi
33. GAP Bölgesinde Tahıllar ve Baklagiller Pazarlama Yapısı ve Geliştirilmesi
34. GAP Bölgesinde Endüstri Bitkileri Pazarlama Yapısı ve Geliştirilmesi
35. GAP Bölgesinde Meyve ve Sebze Pazarlama Yapısı ve Geliştirilmesi
36. GAP Bölgesinde Hayvansal Ürünler Pazarlama Yapısı ve Geliştirilmesi