

DOKTORA TEZİ

" Brio osenia " ERKENCI KARNABAHAAR ÇEŞİDİNDE  
( Brassica oleracea var. botrytis cv. " Brio osenia ")  
FARKLI UYGULAMALARIN TOHUM VERİMİNE  
ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

**Dursun EŞİYOK**

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Bahçe Bitkileri Bölümü

Bornova - İZMİR

1986

*Tezi Oybirliği  
ile kabul edilmiştir*

*[Signature]*

## İ Ç İ N D E K İ L E R

|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| I- GİRİŞ .....  | 1            |
| II- LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ .....  | 4            |
| A. Botanik ve Büyüme Özelliklerinin Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi .....          | 4            |
| B. İklim Faktörlerinin Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi .....                       | 7            |
| C. Ekim ve Dikim Zamanının Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi .....                   | 10           |
| D. Kimyasal Uygulamaların Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi .....                    | 11           |
| III- MATERYAL ve METOD .....  | 13           |
| A. Materyal .....   | 13           |
| B. Metod .....  | 14           |
| IV- ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA .....   | 22           |
| A. Yetiştirme Süresince Karnabahar Bitkisinde Tesbit Edilen Gelişme Özellikleri ..... | 22           |
| B. Taç Bağlayan Bitki Adedi .....   | 48           |
| C. Tohum Bağlayan Bitki Adedi .....   | 51           |
| D. Meyve ve Tohumla İlgili Sonuçlar .....   | 55           |
| 1. Bitki başına ortalama bakla adedi .....  | 55           |
| 2. Baklada ortalama tohum adedi .....   | 59           |
| 3. Bitki başına ortalama tohum verimi .....   | 62           |
| 4. Parselde tohum verimi .....  | 68           |
| 5. Bin dane ağırlığı .....  | 75           |
| 6. Çimlenme yüzdesi .....   | 78           |

|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| E. Bitkide Büyüme Özellikleri, Tohum Ekim Zamanı ve Çevresel Koşullarla İlişkileri .....          | 82           |
| 1. Yaprak sayısı ve alanlarının değişimi .....  | 83           |
| 2. Kuru ağırlık, net asimilasyon oranı (NAR) ve nisbi büyüme oranı (RGR) değerlerinin değişimi .. | 86           |
| V- SONUÇ .....  | 95           |
| VI- ÖZET .....  | 96           |
| SUMMARY .....   | 99           |
| LİTERATÜR .....   | 102          |

## I- GİRİŞ

Karnabaharın orijini hakkında kesin bir bilgi mevcut olmamakla beraber çok eski zamanlardan beri Akdeniz ülkelerinde yetiştiriciliğinin yapıldığı, ana vatanının Akdeniz ülkeleri olduğu, özellikle Güney İtalya ve Güney Avrupa'nın karnabaharın gen merkezi olduğu ileri sürülmektedir (Günay, 1972; Anonymus, 1981; Bayraktar, 1981).

Karnabaharın faydalanılan kısımlarına verilen genel adlar baş, taç, çiçek ve çiçek salkımıdır. Taç teriminin en uygun olduğu, baş teriminin daha çok lahana ve salataların sık yapraklı kısımları için kullanıldığı ileri sürülmektedir. Karnabaharlarda taç, bitkinin büyüme konisi olan uç kısmının dallanmasıyla ortaya çıkmakta, taçın oluşması ile yaprak oluşumu durmakta, sadece brakteler ve daha önce gelişmiş olan taçın çevresindeki yapraklar büyümelerine devam etmektedir (Sadık, 1962).

Karnabahar ve Brokkoli ayrı türlerin bitkileri olmalarına karşın bazı ülkelerde aynı tür içindeki iki sebze olarak bilinmektedir. Karnabahar sıkı, beyaz taç oluşturan tür olarak "Brassica oleracea var. botrytis" kabul edilmiştir. Bazı bilim adamları ise karnabaharın "Brassica oleracea var. italica" (Cibes, Broccoli)'dan uzun yıllar tabii seleksiyon sonucu elde edildiği ileri sürülmektedir (Sadık, 1962; Bayraktar, 1981).

Ülkemizde karnabahar dikim alanlarının artışına paralel olarak tohum gereksinmemiz de her yıl artış göstermektedir. Ancak bugünkü üretim miktarımız tohum gereksinmemizin % 5'ini karşılamakta olup üretilen tohumların % 20-40'ı sertifikalı ve tescilli, geri kalanı ise kontrollü sınıfta bulunmaktadır (Günay ve Abak, 1982).

Karnabahar ülkemizde sevilerek tüketilen kışlık sebzeler arasında yer almaktadır. Karnabahar üretimimiz 1980 yılında 64.500 ton iken 1984 yılında 60.000 tona düşmüştür. Ülkemizde sebze olarak pazara yönelik üretimin yaklaşık % 75'i Ege Bölgesinde yapılmaktadır. Karnabaharlarda tohum üretimi sebze olarak pazara yönelik üretime göre daha uzun sürede yapılmaktadır. Bu nedenle karnabahar tohumunun fiyatı diğer sebze tohumlarına göre daha yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Üretici yazlık sebzelerden standard domatesin tohumuna ortalama



12.000 TL/kg ödeme yaparken, erkenci karnabaharın tohumuna 40-130.000 TL/kg arasında değişen ödeme yapmaktadır (Kıraç, 1982; Anonymus, 1984a.; Anonymus, 1984b.).

Karnabahar tohumlarının zor elde edilmesi, birçok sebze türünden daha pahalı olması dolayısıyla uzun yıllar yetiştiricilerimizin ilgisini çekmiştir. Ancak son yıllarda tüketici taleplerinin artması, birim alandan diğer kışlık sebzelere oranla daha fazla gelir elde edilmesi nedeniyle üretim alanlarında artış olduğu ileri sürülmektedir (Günay, 1984).

Karnabahar çevre şartlarından kendi familyasındaki diğer sebzelere oranla daha fazla etkilenmektedir. Bir bölgeye adapte olan bir çeşit diğer bir bölgede benzer yetiştirme şartlarında dahi başarısız sonuçlar verebilmektedir. Karnabahar tohum üretiminde kullanılan taçlar, kış aylarında görülen düşük sıcaklık ve yağışlardan çok etkilenmektedir. Ülkemizin birçok yöresinde yapılan tohum üretiminin gerçek gereksinmemizi karşılayamamasından, bir başka deyişle üretilen tohum miktarının az olmasından karnabahar tohumu diğer sebze tohumlarına göre çok yüksek fiyatlarla satılmaktadır.

Ülkemizde erkenci karnabahar çeşitlerinde tohum üretimi bölgelere göre farklı şekillerde yapılmaktadır. Marmara bölgesinde sıcak yastıklara Ocak-Şubat aylarında ekilen tohumlardan elde edilen fideler dikim büyüklüğüne geldiğinde saksı ve naylon torbalara şaşırtılarak, ısıtılan seralarda esas yerine dikilinceye kadar korunmaktadır. İlkbaharda dış koşullar dikim için elverişli hale geldiğinde serada gelişen fideler yetiştirme yerlerine dikilerek tohum üretimi için yetiştiricilik başlatılmaktadır.

Ege bölgesinde ise; aynı şekilde sıcak yastıklara Ocak-Şubat aylarında ekilen tohumlardan elde edilen fideler tarla koşulları elverişli duruma gelinceye kadar yastıklarda gelişmelerine izin verilmekte, Nisan ayında tarla koşulları elverişli duruma geldiğinde yayla iklimine sahip yüksek ve serin yerlere yaşlı fidelerin dikilmesi suretiyle tohum üretilmektedir.

Tohum üretimi amacıyla yapılan yetiştiricilikte karnabahar bitkilerini; kışın düşük sıcaklık ve yağışlardan, yazın ise yüksek

sıcaklıktan korumak için bazı önlemler almak gereklidir. Taç gelişmesini tamamlayan bitkilerin; düşük sıcaklık ve yağışların etkili olduğu devrede, taçlarının çürümesi önlenmeli ve ayrıca çeşit özelliğini kaybetmiş taçlara sahip tip dışı bitkiler tohum üretim parsellerinden uzaklaştırılmalıdır. Bu durum sertifikalı tohum üretim açısından çok önemlidir.

Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına bağlı kuruluşlarca 1985 yılında 550 kg karnabahar tohumu üretimi planlanmış olmasına karşın yaklaşık 50 kg tohum üretimi gerçekleştirilebilmiştir. Oysa, ülkemizin yıllık karnabahar tohum ihtiyacı 2.500-3.000 kg civarındadır. Aradaki fark ithal yolu ile karşılanmaktadır. Görüldüğü gibi tohum üretiminin düşük olması tohum fiyatlarının yüksek olmasının bir başka nedenini oluşturmaktadır.

Ege ve Marmara Bölgesinde, erkenci karnabahar çeşitlerinden tohum elde etmek amacıyla yapılan yetiştiricilikte, sertifikalı tohum üretiminde çok önemli olan tip dışı bitkileri tarla kontrollerinden önce üretim parsellerinden uzaklaştırmak çok zor olmaktadır. Ayrıca bu şekilde yapılan yetiştiricilikte erkenci karnabaharların tohum verimi önemli derecede azalmaktadır. Bu çalışma, Bornova koşullarında farklı ekim zamanı, farklı yetiştirme yerleri ve farklı kimyasal uygulamaların "Brio" erkenci karnabahar çeşidinde (Brassica oleracea var. botrytis cv Brio) tohum verimine etkisini araştırmak ve sertifikalı tohum üretiminde karşılaşılan bazı sorunlara çözüm getirmek amacıyla yapılmıştır.

## II- LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

### A. Botanik ve Büyüme Özelliklerinin Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi

Jensma (1957)'e göre karnabahar çeşitlerinde erkencilikle yaprak sayısı arasında sıkı bir ilişki vardır. Erkenci çeşitlerde yaprak sayısı geçcilere nazaran daha azdır. Taç kalitesi ile bitki başına tohum verimi arasında yakın bir ilişki vardır. Gevşek taçlı bitkiler sıkı taçlılarla karşılaştırıldığında daha fazla tohum vermektedir.

Salter (1960) erkenci yaz karnabaharlarında yaprak sayısının 20'ye ulaştığında taç gelişmesinin başladığını, taçlanma zamanının maximum yaprak büyüme zamanı ile uyum gösterdiğini, taç olgunluğunun sürgüne kalkmadan önceki devre olarak belirlendiğini, bu devrede bitkideki yaprak ağırlığının maximuma ulaştığını, bitkinin yaş ilerledikçe yaprak ağırlığının azaldığını, bitkinin maximum total kuru ağırlığının ise çiçeklenme zamanına kadar artmaya devam ettiğini, fakat tohum bağlamadan sonra hasat olayına kadar gittikçe azaldığını bildirmiştir.

Nieuwhof ve Garretsen (1961)'e göre karnabaharlarda taçların sıklığı kaliteyi etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Sıkı taçlı bitkilerden alınan tohumlar ortalama olarak gevşek yapılılara göre daha fazla sık taçlı hatlar vermektedir. Seleksiyonla gevşek taçlı olanların seçilerek populasyonun iyi bir düzeye getirilebileceğini ileri sürmektedirler.

Watts (1965) az yapraklılık ile erken taç teşekkülü ve çok yapraklılık ile geç taç teşekkülü arasında bir ilişki bulunduğunu ileri sürmüştür.

Nieuwhof (1969), karnabaharlarda tabii seleksiyon gevşek taça doğrudur. Bu tip taçlar sık taça nazaran daha kolay çiçek sapı meydana getirirler ve bol tohum verirler.

Salter (1969), karnabahar çeşitlerinde yaprak sayısının taç başlangıcı ve olgunlukla ilişkili olduğunu, geç olgunlaşan çeşitlerde daha fazla yaprak sayısının oluştuğunu bildirmektedir.

Wiebe (1975 b), büyüme odaları ve açıkta yapılan çalışmalarda taç çapı ile yaprak sayısı arasında, taçın hasat ağırlığı ile yaprak alanı arasında bir ilişkinin olduğunu bildirmektedir.

Bayraktar 1976'da karnabahar çiçekleriyle ilgili şu bilgiler verilmektedir. Biyolojik bakımdan erselik karakterde olan çiçeklerde genellikle dişi organ erkek organlardan önce olgunlaştığından "protogyn" mevcuttur. Bu nedenle tozlanma daha çok diğer çiçeklerin polen tozları ile gerçekleşmektedir.

Strandberg (1979), lahanalarda kuru ağırlık/yaş ağırlık oranının olgunlaşmaya doğru düştüğünü, genelde ise bu eğrinin oldukça sabit olduğunu ileri sürmektedir.

Wurr ve ark. (1981) tarafından yaprak alanlarının gelişmesi tüm erkenci çeşitlerde benzer olduğu belirtilmiştir. Kuru madde dağılımında kök gelişimi müstesna tutulduğunda, tüm çeşitlerde benzer sonuçlar alınmış, taç oluşumundan önce toplam kuru maddenin yaklaşık % 50 sini yapraklar, % 9'nu ise gövdenin oluşturduğu ileri sürülmektedir.

Birkenshan (1982), Merza ve Newton (1982) ve Wurr ve ark. (1982) yaptıkları çalışmalarda erkenci karnabahar çeşitlerinde meydana gelen minyatür taç oluşumu fidelerin dikimi esnasında generatif devreye geçmiş olmasından ileri geldiği bildirilmektedir.

Merza ve Newton (1982)'a göre taç ağırlığı ile bitkideki yaprak alanı arasında yakın bir ilişkinin olduğunu ileri sürmektedirler.

Yanmaz ve Eriş (1984), erkenci çeşitlerin geçici çeşitlere oranla daha az sayıda yaprak meydana getirdiğini, çeşit özelliğine bağlı olarak taç oluşumuna kadar 15-20 yaprak, taç normal iriliğini aldığı anda ise, bir bitki üzerinde yaklaşık 25-60 arasında yaprak oluştuğu vurgulanmaktadır.

Yazgan (1974) ve Günay (1984)'e göre tohumluk bitki seçiminde, taçları en iyi olan karnabahar bitkileri yerlerinde bırakılmakta, çiçeklenmeden önce hastalık ve zararlılardan etkilenen bitkiler ile tip dışı bitkiler uzaklaştırılmaktadır.

Günay (1984)'e göre çiçekler braktelerin koltuklarından çıkan çiçek saplarının üzerinde bulunur. Bakla içindeki tohum sayısı döllenme sırasındaki sıcaklık, yağış ve böcek aktivitesine bağlıdır. Brio çeşidinde bir baklada ortalama 1-17 arasında değişen tohuma rastlanmıştır. Tohum verimi taç kalitesiyle ilgili olup, taçları gevşek olan bitkilerin gelişmeleri ve çiçeklenmeleri daha erken, tohum verimi ise daha fazladır.

Wurr ve Fellows (1984) fidelerin kuru ağırlığı dikimdeki yaprakların sayısı ile pozitif, ortalama taç ağırlığı ise dikimdeki yaprakların sayısı ve fide kuru ağırlığı ile negatif ilişkili olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar büyük fidelerin minyatür taç oluşturma oranını artırdığını da ileri sürmektedirler.

Nisbi büyüme (RGR) ve net asimilasyon (NAR) oranı ile ilgili literatür taraması sırasında karnabaharla ilgili yeterli çalışmaya rastlanmadığından diğer bitki türleriyle ilgili çalışmalardan yararlanılmıştır.

Hunt (1978) nisbi büyüme (RGR) oranı bitkinin madde üretimindeki performansı ve etkinliğini ortaya koyduğunu bildirmektedir.

Bleasdale (1979) birim yaprak yüzeyinin ürettiği kuru madde değeri olan net asimilasyon oranını (NAR) izleyerek çevresel koşullar ve diğer uygulamaların etkilerini saptamanın mümkün olduğunu ileri sürmüştür.

Bannister (1980) büyümenin fotosentetik aktivite ve üretilen asimilatlara bağlı olduğunu, genç bitkinin iyi koşullarda yüksek net asimilasyon (NAR) ve nisbi büyüme (RGR) oranlarına sahip olduğunu bildirmektedir.

Viragh (1981) net asimilasyon oranı (NAR) direkt veya dolaylı olarak ortalama sıcaklıkla önemli oranda değiştiğini ileri sürmüştür.

Scott ve ark., (1983) soya fasulyelerinde bitki yaşlandıkça nisbi büyüme (RGR) ve net asimilasyon (NAR) oranının azaldığını bildirmektedirler.

Venkataramana ve ark., (1984) şeker kamışında yaptıkları büyüme analizlerinde erken büyüme fazında net asimilasyon (NAR) ve nisbi büyüme (RGR) oranının yüksek olduğunu, ürün devresinde ise bu miktarların azaldığını saptamışlardır.

Karnabahar fidelerinin esas yetiştirme yerlerine geç dikilmesiyle kök, gövde ve yaprağın nisbi büyüme oranı oransal olarak azalmış, minyatür taç teşekkülünün geç dikimlerle arttığı bildirilmiştir (Crisp ve Kesavan, 1978; Wurr ve Fellows, 1984).

#### B. İklim Faktörlerinin Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi

Karnabaharların sebze olarak yetiştirilmesinde olduğu gibi tohumluk bitkilerin yetiştiriciliğinde de sıcaklık en önemli faktördür. Düşük sıcaklıklar Cruciferae familyasındaki sebzelerin vegetatif devreden generatif devreye geçmesinde dolayısıyla çiçeklenmesinde etkili olmaktadır (Ito ve Saito, 1961; Sadık, 1962; Leshem ve Steiner, 1968; Nieuwhof, 1969; Günay, 1974; Salter ve James, 1974; Wiebe, 1975a; Atanasov ve Carrazana, 1976; Bayraktar, 1976; Vlug, 1977; Tahvonen, 1979; Fujime ve Hirose, 1980; Romanova ve Boos, 1980; Bayraktar, 1981; Fujime ve Hirose, 1981; Liptay, 1981; Wurr ve ark., 1982; Fujime, 1983; Boztok, 1984; Günay, 1984; Yanmaz ve Eriş, 1984; Şalk ve Vural, 1985).

Levitt (1956), Bannister (1980) ve Günay (1982) genç ve hızlı büyüyen doku ve organların düşük sıcaklığa karşı daha hassas olduğunu, bunun yanında dokularda su içeriğinin azalması soğuğa mukavemeti arttırdığını ileri sürmüşlerdir.

Singh ve ark., (1960) geçici çeşitlerde taçlar üzerindeki çiçek tomurcuklarının farklılaşması için serin iklimlerin uygun olduğunu, 0° C'in altındaki düşük sıcaklık ve yağış altında bırakılmaları gerektiğini ileri sürmektedirler.

Nieuwhof (1969)'a göre kıştan önce ve sonra dikilen fidelerde körlük görülmektedir. Bilindiği gibi fideler birkaç yapraklı devrede iken 0° C civarındaki sıcaklıklara maruz kalırsa büyüme ucunu kaybederler, böyle bitkilerin taçları oluşamaz, bu şekilde olan bitkilere kör bitki adı verilir. Bitkinin bu devreyi geçirdikten sonra

düşük sıcaklıklardan fazla etkilenmediği aynı yazar tarafından bildirilmektedir.

Şencan (1970)'a göre, erkenci çeşitler kışa girmeden önce taç bağladıklarından don, yağmur, kar ve soğuktan taçlar çürümekte, yaz sıcaklıklarında ise dölleme gerçekleşmemektedir. Karnabaharlardan yeterince tohum elde edebilmek için bitkilerin taç bağlamadan yapraklı halde kışı geçirmelerinin büyük yarar sağladığı bildirilmektedir.

Gill ve Singh (1973) Hindistan'da tohum verimine hava koşullarının etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, Ocak-Şubat aylarındaki aşırı yağmur, kar ve düşük sıcaklıklar ile gelişme periyodundaki yüksek sıcaklıkların taçın bozulmasına neden olduğunu ve tohum verimini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Wiebe ve Krug (1974) sürekli düşük neme maruz kalmış taçların çürümesine karşın, değişken neme maruz kalan taçların normal gelişme gösterdiğini ortaya çıkarmışlardır.

Yazgan (1974) tohumluk karnabahar bitkilerinin iklim istekleri bakımından çok hassas olduğunu, ılıman deniz iklimlerinde çok iyi yetiştirildiğini bildirmektedir.

Bayraktar (1976) karnabaharlarda çiçeklenme ve tozlanma devresinde havanın yağmurlu ve sisli olması durumunda tohum bağlama oranının düştüğünü ileri sürmektedir.

Bogdanova (1976) tarafından yapılan bir çalışmada plastik materyalle örtülmüş seralarda yetiştirilen lahanalar ve karnabaharların verim ve kalitelerinin yüksek olduğu bildirilmektedir.

Singh ve ark., (1976) karnabaharlarda ideal tohum üretiminin tropik, subtropik ve mutedil iklimlerde yapıldığını ileri sürmektedirler.

Rutherford ve ark., (1978) erkenci karnabahar çeşitlerinde tohumluk bitkilerin geçcilere nazaran soğuktan daha fazla zarar gördüğünü ileri sürmüşlerdir.

Vitanova (1978) yüksek nisbi rutubete sahip, sıcaklık değişimleri az olan, sahil yöresinin tohum üretimine en uygun yer olduğunu ileri sürmektedir.

Uraz ve ark., (1980) yaptıkları çalışmada, taç yanıklığına Alternaria brassicicola etmeninin sebep olduğunu ve enfeksiyonun çevre şartlarıyla yakından ilgili olduğunu ileri sürmektedirler. Karaca (1974)'da karnabaharların düşük sıcaklıklarla zayıf düşerek Alternaria brassicicola etmeninin hücumuna uğradığını ve taçların çürüdüğünü bildirmektedir.

Faulkner ve Jackson (1981) tarafından yapılan bir çalışmada polietilenle örtülmüş tüneller altında yetiştirilen lahanalarda birim alanda bulunan bitki sayısı arttıkça, alınan tohum miktarı da artmış, tohumların çimlenme yüzdelerinin de % 90 civarında olduğunu bildirilmiştir.

Boos ve ark., (1983) karnabaharlarda tohum üretimi için 200-210 güne ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında Movir-74 çeşidinden tohum alabilmek için Şubat ortasında ısıtılmış seralara ekilmiş tohumların fideleri, Nisan ortasında plastik seralara dikilmiş, Mayıs sonuna doğru örtüler uzaklaştırılmışlardır. Ticari olgunluğa erişen taçlardan tohum üretimi için en iyileri seçilmiştir. Ağustos sonu veya Eylül başında tohumluk bitkiler tekrar örtülmüş, tohumların hasadı Eylül sonunda yapılmıştır.

Günay 1984'de verilen bilgiler ise özetle şöyledir; karnabahar bitkileri çiçeklenme döneminde fazla yağış ve rüzgârlı havalardan hoşlanmazlar. Dondan zarar görmüş taçlar belirli bir süre sonra dip kısmından itibaren çürümektedir. Ayrıca bitkilerin gövde içinde bulunan öz, düşük sıcaklıklara karşı duyarlıdır.

Houba (1984) sert iklim koşullarında ısıtılmayan plastik örtü altında yetiştirilen lahana bitkilerini, açıkta yetiştirilen bitkilerle karşılaştırmış, plastik örtü altında yetiştirilenlerde tohum veriminin ortalama % 177-203 oranında arttığını saptamıştır.

Yanmaz ve Eriş (1984) karnabaharlarda tohum veriminin çiçeklenme devresindeki sıcaklık ve yağış durumuna bağlı olarak değiş-



tiğini bildirmektedirler. Erkenci çeşitlerden tohum alabilmek için sıcaklığın kontrol altında tutulabildiği sera koşullarında tohum üretimini düşünmenin daha yararlı olacağını ileri sürmektedirler.

#### C. Ekim ve Dikim Zamanının Karnabaharlarda Tohum Verimine Etkisi

1966'da Heydecker ve Nichols tarafından yapılan bir çalışmada karnabahar fideleri 15 gün aralıklarla Mart ayı sonundan itibaren yetiştirme yerlerine dikilmiştir. Çeşitlerde taç ağırlığı, ekim tarihi ile olgunluk zamanı arasındaki gün sayısı arttıkça artmıştır. Erken dikilen bitkilerde büyük bir yaprak alanının oluşması nedeniyle taç gelişmesinin daha büyük olduğu izlenmiş, yetiştirme yerlerine geç dikilen bitkilerde ise minyatür taç miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Chauhan ve Thakore (1969) tohum üretiminde en ekonomik yöntemin karnabahar taçlarını yetiştirme yerlerinde bırakarak büyütme ve tohum üretimine izin vermek olduğunu bildirmektedirler.

1969'da Tripathi ve Singh tarafından yapılan bir çalışmada, taçları kesilerek alınmış, yerleri değiştirilmiş ve yerlerinde bırakılmış bitkilerde tohum verimi bakımından karşılaştırıldığında en yüksek tohum veriminin yerlerinde bırakılan bitkilerden elde edildiğini ortaya çıkarmışlardır.

Şencan (1970) tarafından tohum üretim maksadıyla yapılan ekim zamanı denemesine göre, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında ekilen Brio erkenci karnabahar çeşidi % 80-94 oranında tohum bağlamıştır. Ocak ve Şubat aylarında ekilenlerde çiçekler deforme olmuş, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos'ta ekilen karnabahar bitkileri ise tohum vermemişlerdir.

1977'de Georgieva ve Genkov tarafından yapılan bir çalışmada, en yüksek taç veriminin 35, en düşük taç veriminin de 75 günlük fidelerin dikimi ile elde edildiği bildirilmektedir.

Kocabaylıoğlu ve Selçuk (1974) Menemen koşullarında en uygun ekim ve dikim zamanının belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir ça-

lışmada, Brio eşidinin en uygun tohum ekim zamanı 10 Haziran-1 Ağustos, dikiminin ise 15 Temmuz-1 Eylöl tarihleri arası olduğunu saptamışlardır.

Nassar ve ark., (1972) Snowball-M karnabahar çeşidi erken, orta ve geç olmak üzere dikildiğinde, orta dikim tarihi olan Ekim ayının tohum üretimi için son derece uygun olduğunu ileri sürmektedirler. Vitanova (1977) sıcak yastıklara ekilmiş karnabahar tohumlarının fideleri Mart sonundan Nisan ortasına kadar dışarıya dikilmişlerdir. Eylöl ve Ekim'in beşinde ekilenler ile Mart sonunda dışarıya dikilenlerden yüksek tohum verimi alındığı bildirilmektedir.

Hvalsoe (1980) geç dikilen fidelerin normal dikime nazaran daha küçük talar oluşturduğunu ileri sürmektedir.

Pandey ve ark., 1981'de yaptıkları bir çalışmada erken dikimin pazarlanabilir ürünü arttırdığını, geç dikimlerin ise anormal ta oluşumunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Boztok (1984) Ağustos ve Eylöl'de ekimi yapılan Brio ve Winner karnabahar çeşitlerinde ta yanıklığı ve ürümler nedeniyle tohum bağlayan bitki sayısı, tohum verimi ve hasat edilen tohumların çimlenme yüzdelerinin düşük olduğunu bildirmiştir. Bu tarihlerde ekilen tohumlardan elde edilen bitkiler yağışın en fazla, sıcaklığın en düşük olduğu Aralık ayında talanmaları nedeniyle taların çürüdüğünü bildirmektedir.

Yanmaz ve Eriş (1984) tarafından yapılan bir çalışmada Winner karnabahar çeşidi tohum üretim maksadıyla Ekim zamanı denemesine alınmıştır. Tohum ekiminin serada Ağustos-Aralık ayları arasında, dikiminin ise en geç Nisan ayı ortalarında yapılması durumunda bitki başına yaklaşık 25 g'a kadar tohum alınabildiğini bildirmektedirler.

#### D. Kimyasal Uygulamaların Karnabaharda Tohum Verimine Etkisi

Bu konuda araştırma yapan Leshem ve Steiner (1968) 56 günlük 8 yapraklı karnabahar bitkilerine 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasının çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını azalttığını bildirmişlerdir.

Chauhan ve Thakore (1969) GA'nın çiçeklenme ve çiçek sürgünü oluşturmaya üzerine etkilerini araştırmışlardır. 250 ppm'lik GA uygulaması çiçeklenme ve tohumun olgunlaşması üzerinde çok az bir gecikmeye neden olduğunu bildirmişler, 100 ppm GA uygulaması ile en yüksek tohum veriminin alındığını ortaya çıkarmışlardır.

Jouan ve ark., (1972) tarafından yapılan çalışmada, Alternaria brassicicola ve Mycosphaerella brassicicola'nın tohumluk karnabaha bitkilerinin en önemli patojenleri olduğu saptanmıştır. Fungisid uygulaması iyi sonuç vermemiş, kültürel metodlarla hastalıklı kısımların kesilmesi ya da tohumluk bitkilerin tünel altına dikilmesiyle daha yüksek tohum verimi alındığını bildirmişlerdir.

Salter ve Ward (1972) kimyasal uygulamaların karnabaha bahar da taç olgunluğunu etkilemediğini bildirmektedirler.

Sinha (1975) çiçeklenme devresinde ethrell uygulanan karnabaha bahar bitkilerinde tohum veriminin arttığını bildirmektedir.

Singh ve ark., (1976) karnabaha baharlarda çiçek salkımlarının oluştuğu devrede çiçeklere 300-600 ppm ethrell uygulaması, çiçeklenmeyi geciktirdiğini bildirmişlerdir.

Polegaev ve Safonov (1984) taç bağlamadan önce, taç bağlama zamanı ve hasattan 12-14 gün önce etephon ve daminozide'nin karnabaha bahar bitkilerine püskürtülmesiyle, Botrytis cinerea (Kürşini küf)'e karşı dayanıklılık ve tohum verimi artmış, en iyi sonucu taçlanma zamanında % 1 etephon ve kuvvetli taç gelişmesi döneminde % 0.5-1 daminozide uygulamasının verdiğini bildirmişlerdir.

Yanmaz ve Eriş (1984) fide devresinde ve taç oluşumundan sonra GA<sub>3</sub>'ün 0-200 ppm ve ethrell'in 0-300 ppm dozları karnabaha bahar bitkilerine uygulandığında çiçeklenme ve tohum verimi üzerine etkili olmadığını, artan dozların taç oluşum süresini kontrol'e göre geciktirdiğini ortaya çıkarmışlardır.

### III- MATERYAL ve METOD

#### A. Materyal

Bu çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün sera, tarla ve laboratuvarları ile Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında 1983-1985 yılları arasında yapılmıştır. Denemede "Brassica oleracea var botrytis cv. Brio" çeşidi kullanılmış ve tohumlar her iki deneme yılında Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

Farklı yetiştirme yerlerinin tohum verimine etkilerinin araştırıldığı Deneme 1'de örtülü yetiştirme yeri 190 m<sup>2</sup> büyüklüğünde ağaç-demir konstrüksiyonlu cam takviyeli plastik (CTP) örtülü yanları açık bir seradır.

Tohum verimi üzerine bazı kimyasal uygulamaların etkilerinin araştırıldığı deneme 11'de Gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) ve Ethrell (2-chloroethylphosphonic acid) kullanılmıştır.

Deneme yerine ait iklim verileri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma sahası içerisinde bulunan Bornova Meteoroloji İstasyonundan alınmış olup Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1: Bornova Meteoroloji Kayıtları  
(20 yıllık ortalama: 1963-1982)

| Aylar   | Hava Sıcaklığı (°C) | Nisbi Nem (%) | Yağış (mm) |
|---------|---------------------|---------------|------------|
| Ocak    | 7.9                 | 69            | 118.9      |
| Şubat   | 9.0                 | 69            | 97.1       |
| Mart    | 11.0                | 67            | 67.7       |
| Nisan   | 15.0                | 63            | 51.4       |
| Mayıs   | 20.1                | 58            | 35.0       |
| Haziran | 24.6                | 50            | 8.8        |
| Temmuz  | 27.3                | 48            | 2.9        |
| Ağustos | 26.6                | 51            | 2.3        |
| Eylül   | 22.7                | 57            | 15.5       |
| Ekim    | 17.8                | 64            | 49.6       |
| Kasım   | 13.2                | 70            | 77.2       |
| Aralık  | 10.0                | 75            | 137.6      |

Tablo 2. Deneme devresine ait Meteorolojik kayıtlar (Aylık ort.).

| Yıl-Aylar     | Hava Sıcaklığı (°C)  | Nisbi Nem (%) | Yağış (mm) |              |
|---------------|----------------------|---------------|------------|--------------|
| 1983 - Temmuz | 27.1                 | 50            | 10.5       |              |
| Ağustos       | 25.9                 | 50            | 15.2       |              |
| Eylül         | 21.7                 | 59            | 1.4        |              |
| Ekim          | 16.4                 | 62            | 2.1        |              |
| Kasım         | 12.8                 | 72            | 151.2      | Kritik dönem |
| Aralık        | 10.4                 | 73            | 120.4      |              |
| 1984 - Ocak   | 9.1                  | 73            | 184.9      | Kritik dönem |
| Şubat         | 9.3                  | 71            | 91.5       |              |
| Mart          | 10.7                 | 65            | 104.4      |              |
| Nisan         | 13.4                 | 66            | 129.5      |              |
| Mayıs         | 21.3                 | 49            | 0.2        |              |
| Haziran       | 24.3                 | 46            | 3.4        |              |
| Temmuz        | 26.8                 | 46            | 8.0        |              |
| Ağustos       | 25.7                 | 55            | 0.6        |              |
| Eylül         | 23.5                 | 60            | -          |              |
| Ekim          | 19.0                 | 61            | -          |              |
| Kasım         | 13.7                 | 69            | 63.8       | Kritik dönem |
| Aralık        | 8.9(*)               | 66            | 45.5       |              |
| 1985 - Ocak   | 10.4                 | 73.6          | 113.4      | Kritik dönem |
| Şubat         | 5.5(*) <sup>14</sup> | 61.0          | 36.2       |              |
| Mart          | 10.7(*)              | 70.6          | 73.5       |              |
| Nisan         | 16.7                 | 59.7          | 10.7       |              |
| Mayıs         | 21.9                 | 60.3          | 45.3       |              |
| Haziran       | 24.8                 | 53.8          | 45.0       |              |

(\*) Don yapan günler

#### B. Metod

Bornova koşullarında farklı ekim zamanının, farklı yetiştirme yerlerinin ve farklı kimyasal uygulamaların (B.oleracea var. botrytis cv "Brio") erkenci karnabahar çeşidinde tohum verimine etkisini saptamak amacıyla yapılan bu çalışma iki ayrı deneme grubu şeklinde yürütülmüştür.

Erkenci karnabahar çeşitlerinin taç olgunluğu Ekim-Kasım aylarında meydana gelmektedir. Taç olgunluğu sonrası aylar yılın en yağışlı ve en soğuk ayları olması nedeniyle bitkilerin bu dönemi taçlanmadan yapraklı halde geçirebilmeleri için farklı tohum ekim zamanı uygulanmıştır. Heydecker ve Nichols (1966) ve Şencan (1970)'ın belirttiği gibi karnabahar bitkilerinin taçları düşük sıcaklık ve aşırı yağışlara karşı çok hassas olduğunu, bu bitkilerin taçlanmadan kışı yapraklı halde geçirmeleri halinde düşük sıcaklık ve yağışın olumsuz etkilerinin azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Bu amaçla Brio karnabahar çeşidinin tohum ekimi Temmuz ve Ağustos'ta hazırlanan 100 x 200 cm büyüklüğündeki fide yetiştirme tavalarına 10 cm sıra arası, 1 cm sıra üzeri mesafelerle sıravari yapılmıştır. Tohum ekiminden sonra tavaların sulama ve bakım işleri düzenli bir şekilde yerine getirilmiştir (Bayraktar, 1981; Vural, 1983; Günay, 1984).

Fide yetiştirme tavalarına ekilen tohumların çimlenmesiyle gelişen fidelerde ilk hakiki yapraklar görülmeden önce her sırada 50 bitki bulunacak şekilde sıra üzeri 2-3 cm aralıklarla seyreltme yapılmış, seyreltme işleminden sonra kök boğazı açıkta kalan fidelerin kök boğazını örtecek şekilde sıralar arasına kapak atılmıştır. Tohum ekimi 1983 yılında 21 Temmuz - 24 Ağustos, 1984 yılında ise 23 Temmuz-23 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır.

Şekil 1'de görüldüğü gibi boyları 15-20 cm'ye ulaşan 4-5 yapraklı fideler dikimden bir gün önce sulanmış ve dikim öncesi fideler yetiştirme tavalarından sökülmüştür.

Deneme parsellerine dikilecek fidelerde dikimden önce Şekil 2'de görüldüğü gibi yapraklarda dikim traşlaması yapılmış, daha sonra dikime hazır fideler Şekil 3'de görüldüğü gibi su ile doldurulmuş karıkların boyun noktasına 60 x 100 cm dikim aralıkları esas alınarak yetiştirme yerlerine dikilmiştir.

Dikim büyüklüğüne ulaşan fideler deneme parsellerine 1983 yılında 24 Ağustos - 27 Eylül, 1984 yılında ise 23 Ağustos - 3 Ekim tarihlerinde dikilmiştir.





Şekil 1. Fide yetiştirme tavalarında dikim büyüklüğüne ulaşan fideler



Şekil 2. Dikim öncesi fide yetiştirme tavalarından sökülmüş, yapraklarında traşlama yapılmış dikime hazır fideler



Şekil 3. Karıkların boyun noktasına dikilmiş fidelerin genel görünüşü

Farklı yetiştirme yerlerinin tohum verimine etkisinin araştırıldığı deneme I'de, farklı yetiştirme yeri olarak örtülü ve örtüsüz (açıkta) olmak üzere iki farklı yetiştirme yeri kullanılmıştır. Karnabahar bitkilerinde taçlanma döneminden sonra görülen aşırı yağışlar bitkilerin taçlarında çürümelere neden olmaktadır. Faulkner ve Jackson (1981), Boos ve ark., (1983) ve Yanmaz ve Eriş (1984) örtü altında yetiştirilen bitkilerin aşırı yağışların neden olduğu çürümelerden etkilenmediğini ve bu bitkilerin tohum verimi açıkta yetiştirilen bitkilerden daha fazla olabildiğini belirlemişlerdir. Farklı yetiştirme yerlerinin tohum verimine etkilerinin araştırıldığı deneme I'de bu araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalardan yararlanılmıştır. Şekil 4'de görüldüğü gibi örtülü yetiştirme yerinin kısa yan yüzeyleri kapalı, uzun olan doğu-batı yan yüzeyleri açıktır.





Şekil 4. Örtü materyali ve örtülü alanın genel görünüşü

Tavalarda gelişen fideler deneme I'deki yetiştirme yerlerine "4 tekrarlı Split Plot" deneme desenine göre parsellere dikilmişlerdir (Düzgüneş, 1963; İkiz, 1983). Parsel büyüklüğü  $19.2 \text{ m}^2$  olup her parselde 32 adet bitki dikilmiştir. Açıkta birinci dikim A-I, ikinci dikim A-II, örtü altı birinci dikim B-I, ikinci dikim ise B-II şeklinde gösterilmiştir.

Farklı kimyasal maddelerin taçlanma ve tohum verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı deneme II'de ise dikim büyüklüğüne ulaşan fideler Şekil 2 ve 3'de görüldüğü gibi karıkların boyun noktasına  $60 \times 100 \text{ cm}$  mesafelerle "4 tekrarlı Tesadüf Blokları" deneme desenine göre hazırlanmış parsellere dikilmişlerdir. Deneme II'de parsel büyüklüğü  $28.8 \text{ m}^2$  olup, her parselde 48 adet bitki bulunmaktadır.

Bazı kimyasal maddelerin taçlanma ve tohum verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı deneme II'de Yanmaz ve Eriş (1984)'in yapmış olduğu çalışmadan yararlanılmıştır. Bu araştırmacılar taçlanma döneminden önce bitkilere bazı kimyasal maddeler uygulanması halinde bu bitkilerin daha geç taçlandığını bildirmişlerdir. Bu kimyasal

maddelerden GA<sub>3</sub>'ün 200-400 ppm ve Ethrell'in 300-600 ppm seviyeleri her iki yılda da dikimden 50-55 gün sonra henüz taç oluşumu başlamadan önce sırt pülverizatörü ile tüm bitkiyi yıkama şeklinde uygulanmıştır. Kimyasal maddelerin bitkilere iyice yapışmasını kolaylaştırmak amacıyla hazırlanan kimyasal maddelere yapıştırıcı olarak citowet ilave edilmiştir.

Kimyasal maddeler bitkilere 1983 yılında 11 Ekim - 11 Kasım, 1984 yılında ise 15 Ekim - 27 Kasım'da uygulanmıştır. Kimyasal madde uygulanan deneme II bitkilerinde, birinci dikim C-I, ikinci dikim ise C-II şeklinde gösterilmiştir.

Her iki deneme grubunda yer alan bitkilerin gelişme, taçlanma, meyve ve tohum verimi ile ilgili özellikler iki yıl süreyle düzenli olarak tesbit edilmiştir. Tohum ekiminden itibaren;

- Bitkilerin % 50 sinin taçlanmalarına kadar geçen süre (gün)
- Bitkilerin % 50 sinin sürgüne kalkmalarına kadar geçen süre (gün)
- Bitkilerin % 50 sinin çiçeklenmelerine kadar geçen süre (gün)
- Bitkilerin % 50 sinin meyve bağlamalarına kadar geçen süre (gün)
- Parselde tohum bağlayan bitkilerin hasadına kadar geçen süre (gün)
- Parselde taçlanan bitki adedi (Adet/Bitki)
- Parselde tohum bağlayan bitki adedi (Adet/Bitki)
- Bitki başına ortalama bakla adedi (Adet/Bakla)
- Baklada ortalama tohum adedi (Adet/Tohum)
- Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki)
- Parselde tohum verimi (g/Parsel)

belirlenmiştir.

Denemeler boyunca iklim koşulları ve tohum ekim zamanlarına karşı önemli reaksiyonlar gösterebilen karnabahar bitkilerinin, her iki deneme yılında da, büyüme özelliklerini ortaya koyabilmek ve bu faktörlerin karnabahardaki büyüme olaylarına etkilerini daha iyi yorumlamak amacı ile, aşağıda belirtilen büyüme analizleri gerçekleştirilmiştir.

Bu analizlerin gerçekleştirilmesinde, yaprak üretkenliği ve etkinliği yanında bitkinin değişik kısımlarının madde üretme etkinliklerini matematiksel olarak ortaya koyabilen, net asimilasyon oranı (NAR) ve nisbi büyüme oranı (RGR) değerleri kullanılmıştır. (Radford, 1967; Hunt, 1978; Bannister, 1980; Wilson, 1981; Bueno ve Atkins, 1982). Net asimilasyon oranı, birim zamanda, birim yaprak alanında biriktirilen kuru ağırlık miktarının ifadesi olup  $g/cm^2/gün$  şeklinde belirlenmiştir. Nisbi büyüme oranı değeri ise, birim zamanda, birim kuru ağırlığın kuru ağırlık oluşturabilme etkinliğinin bir ifadesi olup,  $g/g/gün$  şeklinde belirlenmiştir.

Bu amaçla deneme parselleri ayda bir kez dolaşılmış ve tesadüfen seçilen örnek bitkiler köklü olarak dikkatlice sökülmüşlerdir. Bu bitkilerde kök, gövde, yaprak, taç, çiçek ve meyve gibi farklı kısımlar ayrılarak yaş ve kuru ağırlıkları tesbit edilmiştir (Kaçar, 1972; Wurr ve ark., 1981). Yine bu bitkilerde her örnekleme döneminde yaprak sayıları ile yaprak yüzeyleri ( $cm^2$ ) tesbit edilmiştir. Yüzeylerin belirlenmesinde her örnekleme devresinde tüm yaprakların alanlarını ölçmenin pratik olmaması nedeniyle, farklı büyüklükte 125 adet örnek yaprak tesadüfi olarak alınmış ve bunların yüzeyleri Automatic area meter (Type-AAM-5) yüzey ölçeri ile  $cm^2$  cinsinden belirlenmiştir. Her yaprağın yüzeyi yanında en ve boyları (cm), yaş ve kuru ağırlıkları (g-mg) ölçülerek yüzey değerleri ile en yüksek korelasyon değerine sahip kriter belirlenmiştir. Bunun sonucunda yaprak en ve boy değerlerinin çarpılmasıyla elde olunan değerlerin yaprak alanı ile en yüksek korelasyon değerine sahip olduğu görüldüğünden, her örnekleme döneminde yaprak en ve boyları ölçülmek suretiyle yaprak alanları hesaplanmıştır. Bitkilerde belirlenen yaş, kuru ağırlıklar ile yaprak yüzey değerleri kullanılmak suretiyle aşağıdaki formüllere göre NAR ve RGR değerleri hesaplanmıştır (Radford, 1967; Hunt, 1978; Wilson, 1981; Bueno ve Atkins, 1982).

$$\text{NAR} = \frac{(\text{Log}_e A_2 - \text{Log}_e A_1)}{t_2 - t_1} \times \frac{W_2 - W_1}{A_2 - A_1} = \text{g/cm}^2/\text{gün}$$

$$\text{RGR} = \frac{(\text{Log}_e W_2 - \text{Log}_e W_1)}{t_2 - t_1} = \text{g/g/gün}$$

W= Toplam bitki kuru ağırlığı (g)

A= Bitki yaprak alanı (cm<sup>2</sup>)

t= Örnek alım zamanı (gün)

Bu şekilde bitkilerde belirlenen kuru madde, yaprak sayısı ve alanı, net asimilasyon oranı (NAR) ve nisbi büyüme oranı (RGR) gibi değerlerin mevsim içi ve gelişme süresi içindeki değişimleri hesaplanmak suretiyle bitkilerin büyümeleri ile iklim koşulları arası ilişkiler ortaya konmaya çalışılmıştır.

Ayrıca her iki denemeye ait araştırma parsellerinden elde olunan tohumların 1000 dane ağırlığı ve çimlenme yüzdesi değişimi belirlenmiştir. Çimlendirme denemesi Mackay ve ark., (1976)'a göre yapılmıştır.

Bitki başına tohum verim değerleri parselde tohum veren bitki adedi gözönüne alınarak hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlar Ege Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi, IBM 4341 bilgisayarında, İstatistik paket programları kullanılmasıyla değerlendirilmiştir (Alvey ve ark., 1977).

Deneme I ve Deneme II'de uygulanan istatistikî analizlerde, yıllar arası mukayese yapılmamış ve her yılın sonuçları ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır.

#### IV- ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

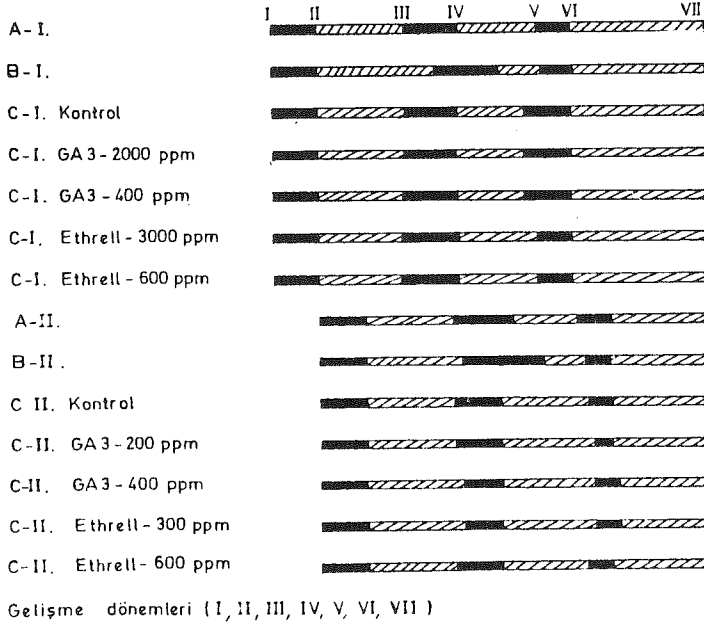
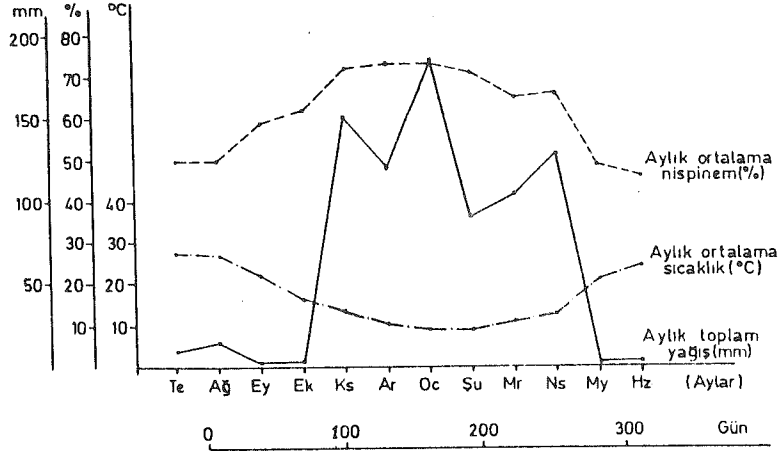
##### A. Yetiştirme Süresince Karnabahar Bitkisinde Tesbit Edilen Gelişme Özellikleri

Karnabahar tohum üretiminde taç ve çiçeklerde görülen çürümeler, ticari tohum üretimini kısıtlayan en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Taç olgunlaştıktan sonra aşırı yağış ve düşük sıcaklık koşullarına bağlı olarak meydana gelen kısmi veya tüm bitki ölümlerine neden olan bu olayın kontrolü ticari tohum üretiminde ana amaç olmaktadır. Özellikle taç olgunluğunun Ekim - Kasım aylarında meydana geldiği erkenci çeşitlerde bu olay çok yaygın olarak görülmektedir. Çünkü taç olgunluğu sonrası aylar yılın en yağışlı ve en soğuk ayları olmaktadır. Bu tip çeşitlerde tohum ekimini geciktirerek bitkileri taçlanma olmadan direkt çiçeğe kaldırmak suretiyle tohum üretimi yapılabilmesine rağmen bu üretim şeklinde sertifikalı tohum üretiminde önemli bir yere sahip olan tarla kontrollerinin yapılabilmesinin en büyük eksiklikler ve bu yöntemin değerini azaltmaktadır (Şalk ve Vural, 1985). Burada tarla kontrollerini mümkün kılarak ticari tohum üretimini sağlamada dış koşullara karşı çok duyarlı olan taçlanma dönemini geciktirerek olumsuz etkileri azaltma (Şencan, 1970) bir yöntem olarak düşünülebilir. Bunun yanında Faulkner ve Jackson (1981)'in lahanada, Boos ve arkadaşları (1983)'nin karnabaharda bu amaçla uyguladıkları örtü altında yetiştirme yapma yöntemi de akla gelebilmektedir.

Bu bilgilerin ışığında, denemelerde dış koşulların direkt etkilerini azaltacak örtü altında üretim ile Yanmaz ve Eriş (1984)'in belirttiği gibi taç oluşumunu geciktirici muhtemel etkilere sahip bazı kimyasal madde uygulamaları esas alınarak denenmişlerdir. Bunların yanında taç oluşumunda yine gecikme sağlayabilmek amacı ile iki farklı tohum ekim zamanı uygulamalarında denenmiştir. Çünkü Heydecker ve Nichols (1966) tohum ekimini geciktirerek taç olgunluğunun geciktirilebildiğini belirtmektedirler.

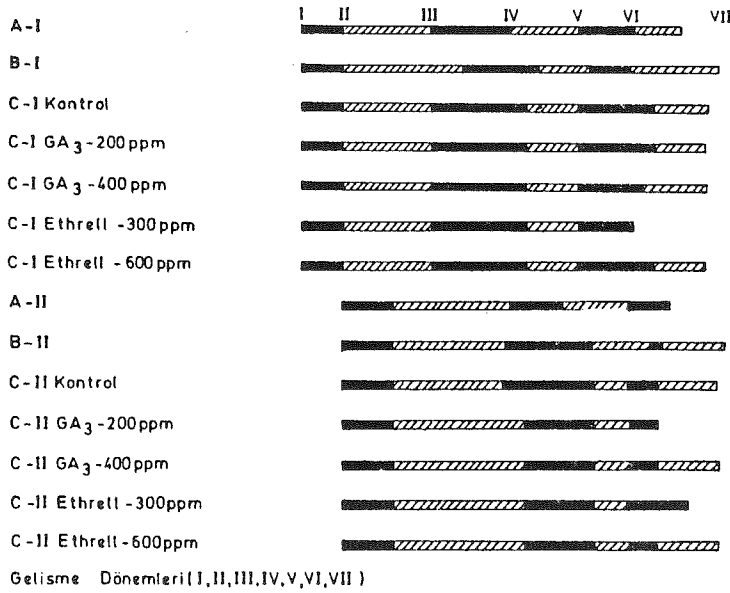
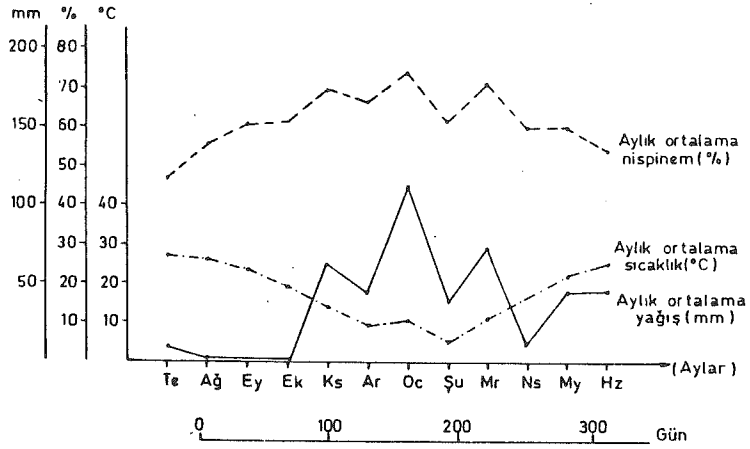
Denemelerde faktör etkilerini karşılaştırmada Şekil 5 ve 6 da gösterilen gelişme dönemleri esas alınmıştır. Denemeler boyunca farklı uygulamalardaki bitkilerin farklı gelişme dönemlerine ulaşma zamanları ve deneme bölgesi iklim koşullarının değişimleri Şekil 5 ve 6 da görülmektedir.

Şekil 5. 1983-84 deneme yılında karnabaharlarda görülen farklı gelişme dönemleri ve meteorolojik koşullarla olan ilişkisi



- I. Fide yetiştirme tavalarına tohum ekimi
- II. Tavalarda gelişen fidelerin dikimi
- III. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde taçlanma
- IV. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde sürgüne kalkma
- V. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde çiçeklenme
- VI. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde meyve bağlama
- VII. Tohum hasat dönemi

Şekil 6. 1984-85 deneme yılında karnabaharlarda görülen farklı gelişme dönemleri ve meteorolojik koşullarla olan ilişkisi



- I. Fide yetiştirme tavalarına tohum ekimi
- II. Tavalarda gelişen fidelerin dikimi
- III. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde taçlanma
- IV. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde sürgüne kalkma
- V. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde çiçeklenme
- VI. Parselde bulunan bitkilerin % 50 sinde meyve bağlama
- VII. Tohum hasat dönemi



Birinci deneme yılında, bitkilerin III. dönem olan % 50 pazarlanabilir olgunlukta taç oluşumunun görüldüğü döneme ulaşma zamanları, örtü altı x 1.tohum ekim zamanı bitkilerinde diğer uygulamalara göre daha geç dönemde meydana gelmiştir. Yani Temmuz ayı içinde(1.Ekim zamanı) tohum ekimi yapılan bitkilerin örtü altında yetiştirilmesi halinde bu bitkilerde % 50 taçlanma, tohum ekiminden sonra 118. günde olduğu halde, diğer tüm uygulamalarda bu değerler 98-104. günlerde oluşmuştur. Bitkilerde % 50 taç dağılımı ve sürgüne kalkmanın görüldüğü döneme ulaşma zamanları bir önceki dönemdekine benzer olmuştur. Ancak örtü altı x 2.tohum ekim zamanı bitkileri, aynen 1.tohum ekim zamanı bitkilerine benzer sürede bu döneme ulaşmıştır. Örtü altındaki her iki ekim zamanı bitkileri IV. dönem olan % 50 sürgüne kalkma dönemine tohum ekiminden 161-164 gün sonra ulaşmış, buna karşın tüm diğer uygulamalarda 131-133. günlerde bu döneme gelinmiştir. Bitkilerde bunu izleyen % 50 çiçek açımının görüldüğü V. dönemde uygulamalar arası farklar azalmış ve daha sonraki VI. ve VII. dönemlerde fark tamamen kapanmıştır.

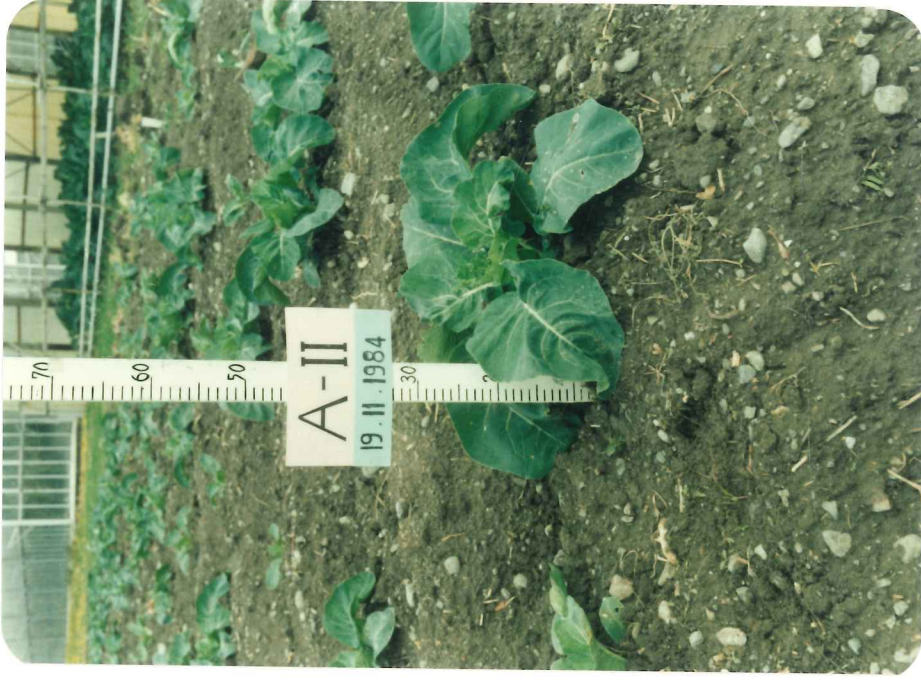
İkinci deneme yılında, % 50 taçlanma dönemine (III. dönem) ulaşma zamanları, 1.tohum ekim zamanı uygulamalarına ait tüm bitkilerde yukarıda açıklanan birinci yıldakine benzerdir. Örtü altında yetişen bitkiler bu döneme tohum ekiminden 125 gün sonra ulaştığı halde, uygulama yapılan diğer bitkiler bu döneme ortalama 100. günde ulaşmışlardır. Ancak tohum ekiminin gecikmesi halinde, ikinci deneme yılında birinci yıldan farklı olarak % 50 taç oluşumu daha da gecikmiştir. Burada tüm 2.tohum ekim uygulamaları içinde açık ve örtü altında % 50 taçlanma 125-131. günlerde görüldüğü halde, kimyasal madde uygulamalarında 142. günlerde görülmüştür. IV. döneme ulaşma zamanları yönünden, açık tarla koşullarındaki ilk tohum ekim zamanı bitkilerinin tümü 171. günde, örtü altı x 1.ekim zamanı bitkileri ise 181.günde % 50 sürgüne kalkma dönemine ulaşmışlardır. 2.tohum ekim zamanının bitkileri ise III. dönemde olduğu gibi IV. dönemde daha geç ulaşmışlar ve bu süre ortalama 210 gün olmuştur. V. dönem olan % 50 çiçeğe kalkma dönemine ulaşma zamanları ilk yıldaki gibi birbirine yakın sürelerde olmuş ve ortalama 212-222 gün sürmüştür. Ancak burada örtü altı x 2.tohum ekiminin bitkileri 236. günde bu döneme ulaşarak yaklaşık 2-3 haftalık gecikme göstermişlerdir. Bunu izleyen dönemlerde ise farklar dahada azalmıştır.

1984-1985 deneme yılında, bitkilerin uygulamalara bağlı olarak gösterdikleri değişimler ile çevresel koşulların etkilerini Şekil 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46 ve 47'de görmek mümkündür.





Şekil 7. Tohum ekiminden sonra 119. günde  
açık x 1. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).

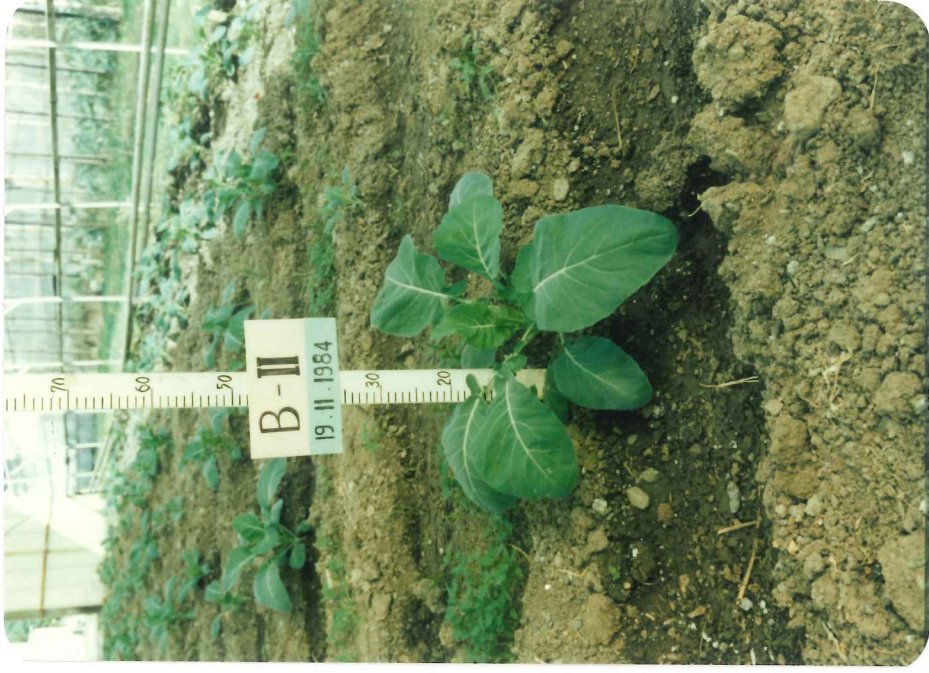


Şekil 8. Tohum ekiminden sonra 88.  
günde açık x 2. ekim zama-  
nı bitkilerinin görünüşü  
(Org.).





Şekil 9. Tohum ekiminden sonra 119. günde örtü altı x 1. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).

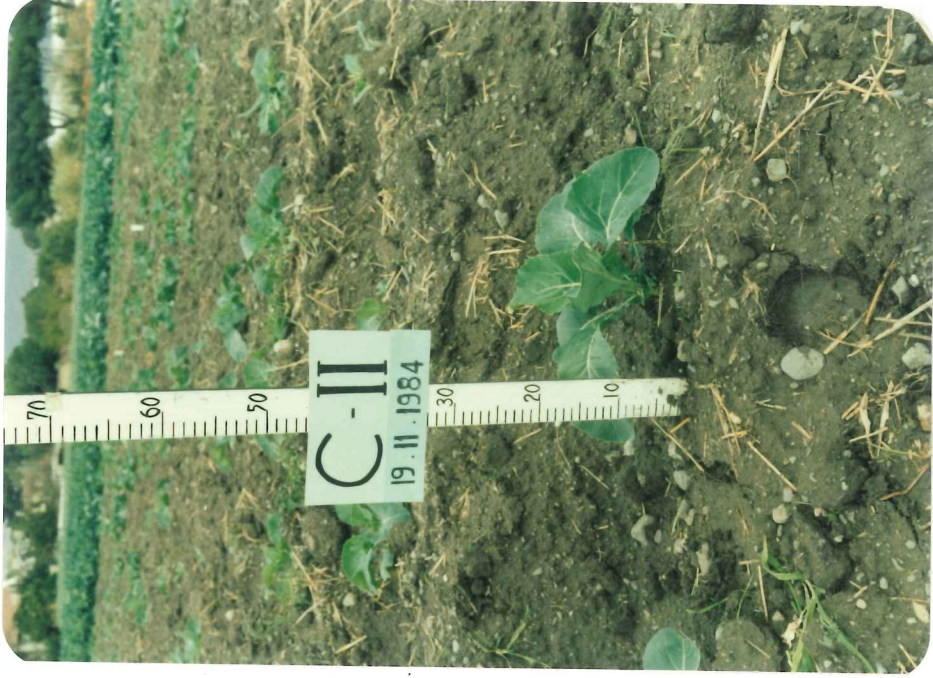


Şekil 10. Tohum ekiminden sonra 88.günde örtü altı x 2. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).





Şekil 11. Tohum ekiminden sonra 119. günde kimyasal madde uygulanan 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).



Şekil 12. Tohum ekiminden sonra 88. günde kimyasal madde uygulanan 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).





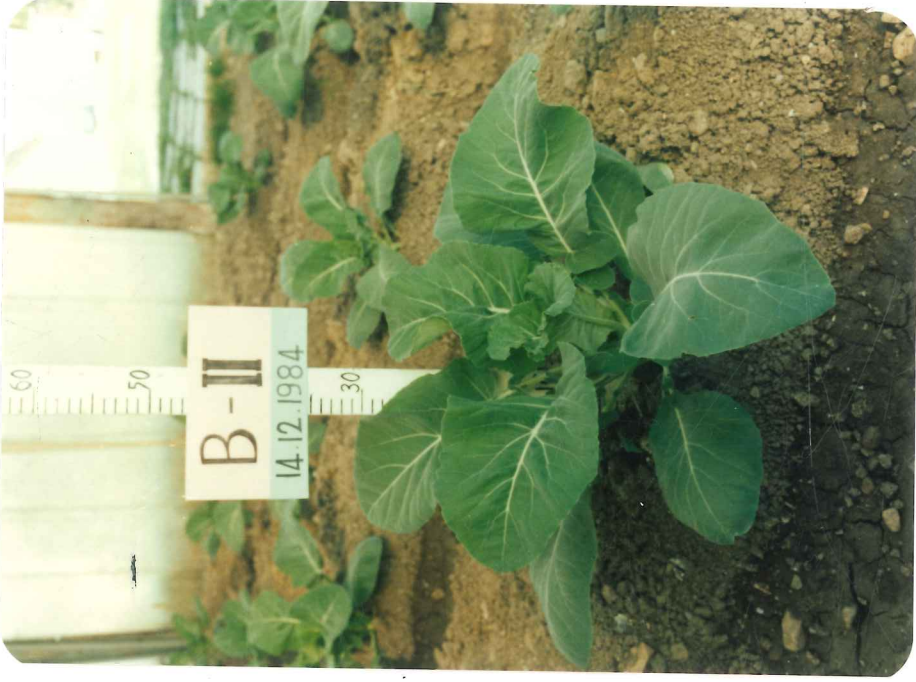
Şekil 13. Tohum ekiminden sonra 144. günde  
açık x 1. ekim zamanı bitkilerinin  
görünüşü (Org.).



Şekil 14. Tohum ekiminden sonra 113. günde  
açık x 2. ekim zamanı bitkilerinin  
görünüşü (Org.).



Şekil 15. Tohum ekiminden sonra 144. günde örtü altı x 1. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).



Şekil 16. Tohum ekiminden sonra 113. günde örtü altı x 2. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).





Şekil 17. Tohum ekiminden sonra 144. günde kimyasal madde uygulanan 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).



Şekil 18. Tohum ekiminden sonra 113. günde kimyasal madde uygulanan 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).





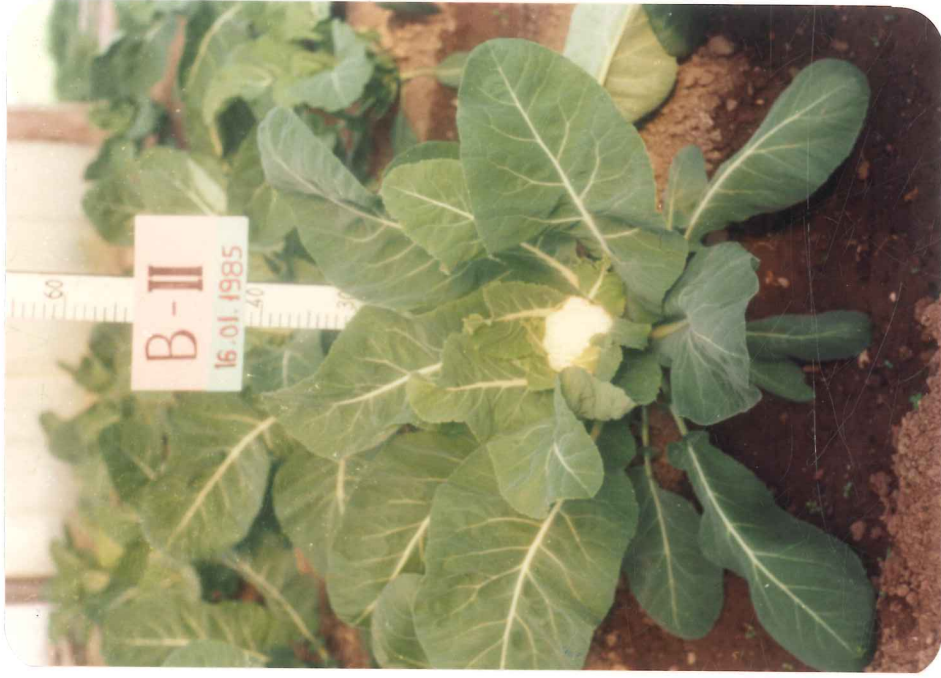
Şekil 19. Tohum ekiminden sonra 177. günde açık x 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü (Org.).



Şekil 20. Tohum ekiminden sonra 146. günde açık x 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü (Org.).



Şekil 21. Tohum ekiminden sonra 177. günde  
örtü altı x 1. ekim zamanı bitki-  
lerin görünüşü (Org.).



Şekil 22. Tohum ekiminden sonra 146. günde  
örtü altı x 2. ekim zamanı bitki-  
lerin görünüşü (Org.).





Şekil 23. Tohum ekiminden sonra 177. günde kimyasal madde uygulanan 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).



Şekil 24. Tohum ekiminden sonra 146. günde kimyasal madde uygulanan 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).





Şekil 25. Tohum ekiminden sonra 207. günde  
açık x 1. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).



Şekil 26. Tohum ekiminden sonra 176. günde  
açık x 2. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).





Şekil 28. Tohum ekiminden sonra 176. günde örtü altı x 2. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).



Şekil 27. Tohum ekiminden sonra 207. günde örtü altı x 1. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).





Şekil 29. Tohum ekiminden sonra 207. günde kimyasal madde uygulanan 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).



Şekil 30. Tohum ekiminden sonra 176. günde kimyasal madde uygulanan 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).





Şekil 31. Tohum ekiminden sonra 241. günde  
açık x 1. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).



Şekil 32. Tohum ekiminden sonra 210. günde  
açık x 2. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).





Şekil 33. Tohum ekiminden sonra 241. günde örtü altı x 1. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).



Şekil 34. Tohum ekiminden sonra 210. günde örtü altı x 2. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).





Şekil 35. Tohum ekiminden sonra 241. günde kimyasal madde uygulanan 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).



Şekil 36. Tohum ekiminden sonra 210. günde kimyasal madde uygulanan 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).





Şekil 37. Tohum ekiminden sonra 262. günde  
açık x 1. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).



Şekil 38. Tohum ekiminden sonra 231. günde  
açık x 2. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).





Şekil 39. Tohum ekiminden sonra 262. günde örtü altı x 1. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).



Şekil 40. Tohum ekiminden sonra 231. günde örtü altı x 2. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).





Şekil 41. Tohum ekiminden sonra 262. günde kimyasal madde uygulanan 1. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).



Şekil 42. Tohum ekiminden sonra 231. günde kimyasal madde uygulanan 2. ekim zamanı bitkilerinin görünüşü(Org.).





Şekil 44. Tohum ekiminden sonra 279. günde örtü altı x 2. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).



Şekil 43. Tohum ekiminden sonra 310. günde örtü altı x 1. ekim zamanı bitkilerin görünüşü (Org.).





Şekil 45. Tohum ekiminden sonra 279-310. günlerde  
açıkta x 1. ve 2. ekim zamanı bitkileri-  
nin görünüşü (Org.).



Şekil 46. Hasat dönemindeki bir bitki (Org.).



Şekil 47. Tohumlu baklalar (Org.).

Denemeler sonucunda, uygulanış amacından bazı farklı sonuçların elde edilmesi ilginç bir nokta olarak göze çarpmıştır. Bitkilerin örtü altında yetiştirilmesi uygulaması, bitkilerde çürümeye neden olan yağış ve düşük sıcaklıkların olumsuz etkilerini azaltma amacı ile yapılmasına karşın, bu uygulamanın aynı zamanda % 50 taçlanmayı geciktirici etkisinin de olabildiği sonucu görülmüştür. Şekil 7, 9 ve 11 de bu durumu görmek mümkündür. Örtü altındaki 1. ekim bitkilerinde (Şekil 9) belirgin bir taç görülmediği halde açıktaki bitkilerde (Şekil 7 ve 11) belirgin bir taç görülmektedir. Bu da taçlanmada ortalama 3 haftalık bir gecikmeyi ortaya koymaktadır. Ekimin geç yapılması halinde ise örtü altındaki bitkiler açıktaki bitkilerle aynı zamanlarda % 50 taç oluşturmuşlardır. Bu durum ikinci yılda benzer olmakla beraber, 2. ekimlerde 3-6 hafta arasında değişen belirgin gecikmeler gözlenmiştir. Bu farklılıklar Şekil 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ve 24'de görülmektedir. Burada örtü altı faktörünün yıllar arasında farklı sonuçlar verdiği görülmektedir. Şekil 5 ve 6'dan da açıkça görüldüğü gibi birinci deneme yılı ılık ve çok yağışlı geçmesine karşın, ikinci deneme yılı daha kurak ve soğuk geçmiştir. İkinci deneme yılındaki soğuk etkisi örtü altın-



daki 2. tohum ekim zamanı bitkilerinin gelişmelerini yavaşlatıcı etkide olmuş ve bu nedenle bu bitkilerde % 50 taç görünümü ilk yıldan itibaren daha da geç tarihte meydana gelmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında bitki gelişmesinde gerileme olmasında örtü altı faktörünün yanında iklim koşullarına bağlı olarak ekim zamanlarının etkisi olduğu görülebilmektedir. Özet olarak örtü altı faktörünün bitki gelişmesinde geciktirici etkiye sahip olmasına karşın yılın soğuk gitmesi halinde bu etki geç tohum ekimi yapılması halinde bile görülebilmektedir. Dolayısıyla örtü altı faktörü ile birlikte iklim koşullarına bağlı olarak tohum ekim zamanlarında geciktirici etkisi olabilmektedir.

Burada ilginç olan diğer bir nokta'da uygulanan kimyasal maddelerin taçlanmayı geciktirici etkilerinin ılık ve yağışlı geçen ilk yılda değil, kurak ve soğuk geçen ikinci deneme yılında görülmesidir. Bu etkinin ikinci deneme yılında yalnızca 2. tohum ekim zamanı bitkilerinde görülmesi ilginçtir. Ancak ikinci deneme yılında tüm faktörlerdeki 2. tohum ekim zamanının bitkilerinde gecikmeler görülmesi, bu geciktirici etkinin yalnızca kimyasal maddelerden değil, aynı zamanda tohum ekim zamanı ile de ilişkili olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifade ile taçlanmadaki gecikmede tohum ekim zamanı faktörünün daha etkili olduğu ve bu etkinin ortaya çıkmasında soğuk yılların etkisinin daha belirgin olduğu anlaşılmaktadır. Açıkça belirtilmemesine karşın Heydecker ve Nichols (1966)'ın ifade ettiği gibi tohum ekiminin gecikmesi ile taç oluşumunda geciktiği şeklindeki bulgu ile uyumlu olan bu sonuçta düşük sıcaklığın bitki gelişmesini yavaşlatmasında muhtemelen etkili olmuştur. Bu sonuçlarda bizlere bitki gelişmesinde örtü altı faktörü ve tohum ekim zamanı faktörü yanında yıl etkisinin payı olduğunu açıkça göstermektedir.

Denemelerde esas amaç olan bitkideki çürüme zararını azaltma ve kontrol etmek için faktör etkileri ele alındığında örtü altında yetiştirme yapmanın önemli koruyucu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu etkiyi Şekil 25, 26, 27, 28, 29 ve 30'da açıkça görmek mümkündür. Şubat ayı içinde açıktaki 1. ve 2. ekim uygulamalarının bitkileri (25, 26, 29 ve 30) üzerinde çürüme zararları kahverengi lekeler ve kurumalar şeklinde görüldüğü halde, örtü altında yetişen her

iki ekim zamanına ait bitkilerde (Şekil 27 ve 28) belirgin bir çürüme olmaması, örtü altı uygulamasının koruyucu etkisini açıkça göstermektedirki bu da Faulkner ve Jackson (1981)'ın bulguları ile uyumlu bur sonuçtur. Bitkilerdeki bu çürümelerin ileriki aşamalarını Şekil 37, 38, 39, 40, 41 ve 42'de belirgin olarak görmek mümkündür. Özellikle Şekil 45'te görüldüğü gibi açıktaki bitkilerin tamamına yakın kısmının çürümeler sonucu kuruyup ölmüş olmasına karşın, örtü altındaki bitkilerin sağlıklı ve bol tohumlu bakla içeren görüntüleri (Şekil 43 ve 44) örtü altı uygulamasının bitki gelişmesi ve sonuçta tohum verimine olan olumlu etkisini açık ve net olarak göstermektedir.

### B. Taç Bağlayan Bitki Adedi

Deneme I ve Deneme II'de farklı uygulamaların taç bağlayan bitki adetlerine etkileri ile ilgili istatistikî analiz sonuçları Tablo 3 ve 4'de görülmektedir.

Tablo 3. Brio karnabahar çeşidinde taç bağlayan ortalama bitki adedinin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (Adet/Bitki)

|                     |                     | I. YIL             | II. YIL            |
|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| ZAMAN               |                     | (*)                | (**)               |
| 1. Ekim             |                     | 29.00 <sup>b</sup> | 23.00 <sup>b</sup> |
| 2. Ekim             |                     | 30.50 <sup>a</sup> | 28.63 <sup>a</sup> |
| YER                 |                     | (-)                | (-)                |
| Açık                |                     | 29.50              | 25.00              |
| Örtü altı           |                     | 30.00              | 26.63              |
| ZAMAN x YER         |                     | (*)                | (*)                |
| 1. Ekim x Açık      |                     | 28.00 <sup>b</sup> | 20.25 <sup>b</sup> |
| 1. Ekim x Örtü altı |                     | 30.00 <sup>a</sup> | 25.75 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Açık      |                     | 31.00 <sup>a</sup> | 29.75 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Örtü altı |                     | 30.00 <sup>a</sup> | 27.50 <sup>a</sup> |
| ZAMAN               | LSD <sub>0.05</sub> | 1.22               | 2.91               |
| ZAMAN x YER         | LSD <sub>0.05</sub> | 1) 1.99<br>2) 1.73 | 3.97<br>4.11       |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

1) Aynı yetiştirme yerleri için

2) Farklı yetiştirme yerleri için

Deneme I'de taç bağlayan bitki sayılarının görüldüğü Tablo 3'de dikkati çeken ilk sonuç faktörler arasındaki farkların her iki yıl içinde de aynı yönde olmasıdır. Yılların birbirleriyle istatistiksel anlamda mukayesesi yapılmamış olsada Tablo 3 değerleri faktör etkilerini her iki yıldada benzer olduğunu açıkça göstermektedir. Bitkilerin taç meydana getirme özelliklerine, uygulanan faktörlerin etkileri dikkate alındığında ise, tohum ekim zamanı faktörü istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmasına karşın, tohum ekim zamanı x fide dikim yeri interaksiyonunda önemli çıkması ilginç görülmektedir. Gerçekte her iki yıldada, örtü altı x 1. ekim, örtü altı x 2. ekim kombinasyonları ile açık x 2. ekim zamanı uygulamalarında taç bağlayan bitki sayıları açık x 1. ekim zamanı uygulamasından önemli oranda daha fazla olmuştur. Burada ilginç olan konu bitkilerin taç bağlama özelliklerinin uygulanan faktörlerle ilişkisini açıklayabilecek literatür bilgilerinin olmamasıdır. Ancak muhtemel nedenler düşünüldüğünde iki etken akla gelmektedir. Bunlardan birisi kör bitki olayı, diğeri ise dikim zamanındaki sıcaklık koşullarının fide tutumunu olumsuz yönde etkilemesidir. Kör bitki olayı bitkilerin taç bağlama dönemi öncesi karşılaştıkları sıcaklık değişimi ile ilgili bir olaydır (Nieuwhof, 1969). Bitkilerin 1. ve 2. fide dikim zamanları olan Ağustos - Eylül aylarında karşılaştıkları sıcaklık değişimlerinin örtü altında olmaları ve örtünün koruyucu etkisi ile az olması bu muhtemel olayın etkisini azaltmış olabilir. Denemeler süresince kör bitki oluşum oranları yönünde sayımlar yapılmamakla beraber aynı açıklamayı açık tarla koşullarında yetişen bitkilerde uygulamak mümkün olabilir. Bitkilerin tarla koşullarına Eylül ayında dikilmesiyle maruz kalabilecekleri sıcaklık değişimleri, Ağustos ayında dikilenlere göre daha az olacağından bu farklılık oluşmuş olabilir. Bu olayda etken diğer muhtemel faktör fide dikimi esnasındaki yüksek sıcaklık koşullarının fide tutumuna olabilecek olumsuz etkisidir. Fidelerin açık tarla koşullarında daha yüksek sıcaklık ve daha düşük nisbi nemin geçerli olduğu Ağustos ayında dikilmesi (Tablo 1 ve 2) fidelerin tarla tutumunu olumsuz yönde etkileyebilir. Örtü altında ise bitkiler üzerindeki örtünün koruyucu etkisi ile bu etkinin azaltılmasında, taç bağlayan bitki sayıları arasındaki farklılıkta muhtemel bir etkiye sahip olabilir.



Deneme II'de ta bağlayan bitki adetlerine bakıldığında da (Tablo 4) Deneme I sonuçlarını destekleyen bulgular gözlenmektedir. Burada ta bağlayan bitki adetlerinin ekim zamanlarına göre değişim gösterdiği ve tohum ekiminin geciktirilmesiyle ta bağlayan bitki adedinde artış sağlandığı görülmektedir.

Tablo 4. Brio karnabahar çeşidinde ta bağlayan ortalama bitki adedinin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri (Adet/Bitki)

|                                     | I. YIL              | II. YIL |
|-------------------------------------|---------------------|---------|
| ZAMAN                               | (**)                | (-)     |
| 1. Ekim                             | 37.70 <sup>b</sup>  | 26.50   |
| 2. Ekim                             | 39.95 <sup>a</sup>  | 26.60   |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (-)                 | (-)     |
| Kontrol                             | 39.12               | 26.62   |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 38.12               | 28.25   |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 39.37               | 26.37   |
| Ethrell - 300 ppm                   | 39.00               | 26.25   |
| Ethrell - 600 ppm                   | 38.50               | 25.25   |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)                 | (-)     |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 38.25               | 28.75   |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 36.50               | 27.50   |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 38.75               | 26.25   |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 38.00               | 26.00   |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 37.00               | 24.00   |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 40.00               | 24.50   |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 39.75               | 29.00   |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 40.00               | 26.50   |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 40.00               | 26.50   |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 40.00               | 26.50   |
| ZAMAN                               | LSD <sub>0.05</sub> | 1.17    |

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

Bu olaydada etkili muhtemel faktör, yukarıda açıklandığı gibi fide dikim zamanındaki yüksek sıcaklığın fide tutumuna olan olumsuz etkisidir. Burada gözlenen diğer önemli bir sonuçta değişik kimyasal maddelerin bitkilerde taç oluşumu olayını sayısal olarak etkilemediği yönündedir. Gerçektende tüm uygulamalarda taç oluşturan bitki adetleri birinci yılda 36.50 - 40.00, ikinci yılda 24.00 - 29.00 arasında önemsiz bir değişim göstermiştir.

### C. Tohum Bağlayan Bitki Adedi

Deneme I ve Deneme II'de farklı uygulamaların tohum bağlayan bitki adetlerine etkileri ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları Tablo 5 ve 6'da görülmektedir.

Tablo 5. Brio karnabahar çeşidinde tohum bağlayan ortalama bitki adedinin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (Adet/Bitki)

|                     |                     | I. YIL             | II. YIL            |
|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| ZAMAN               |                     | (*)                | (*)                |
| 1. Ekim             |                     | 16.75 <sup>b</sup> | 11.13 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim             |                     | 19.88 <sup>a</sup> | 8.00 <sup>b</sup>  |
| YER                 |                     | (**)               | (**)               |
| Açık                |                     | 7.63 <sup>b</sup>  | 0.00 <sup>b</sup>  |
| Örtü altı           |                     | 29.00 <sup>a</sup> | 19.13 <sup>a</sup> |
| ZAMAN x YER         |                     | (-)                | (*)                |
| 1. Ekim x Açık      |                     | 5.50               | 0.00 <sup>c</sup>  |
| 1. Ekim x Örtü altı |                     | 28.00              | 22.25 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Açık      |                     | 9.75               | 0.00 <sup>c</sup>  |
| 2. Ekim x Örtü altı |                     | 30.00              | 16.00 <sup>b</sup> |
| ZAMAN               | LSD <sub>0.05</sub> | 2.20               | 2.80               |
| YER                 | LSD <sub>0.05</sub> | 2.66               | 2.31               |
| ZAMAN x YER         | LSD                 | 1) -               | 3.63               |
|                     | 0.05                | 2) -               | 3.96               |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

Deneme I'de tohum bağlayan bitki adetlerinin görüldüğü Tablo 5'de gözlenen ilk sonuç, zaman x yer interaksiyonunun birinci yıl önemli olmadığı halde ikinci yıl önemli çıkmasıdır. Birinci yıl değerlerinde ekim zamanları ile dikim yerleri ayrı ayrı önemli farklılıklar oluşturmuştur. Birinci yılda tohum ekiminin geciktirilmesiyle tohum hasadı yapılan bitki adedinde önemli artış olmuş ve 19.88 bitki tohum bağlamıştır. Erken ekimde ortalama 16.75 adet bitkinin tohum bağlayarak önemli bir düşüş göstermeside ekim zamanlarındaki gecikmenin taç özelliklerine olan etkisinden kaynaklanmaktadır. Jensma (1957), Nieuwhof ve Garretsen (1961), Nieuwhof (1969), Günay (1984) ve Şalk ve Vural (1985) taç özellikleri ile tohum bağlama özelliği arasındaki ilişkiyi açıkça belirtmekte ve taç sıklığının artmasıyla tohum bağlayan bitki adedinde düşme olduğunu ileri sürmektedirler. Burada tohum ekiminin geciktirilmesiyle küçük ve gevşek taç oluşumu teşvik edilmiş olduğu için sonuçta ikinci ekim zamanı parsellerindeki bitkilerde tohum bağlama oranı sayısal olarak önemli artışa ulaşmıştır.

Birinci yıl değerleri içinde önemli bulunan diğer bir faktörde, fide dikim yerleri arasındaki önemli farklılıktır. Açık tarla koşullarında gelişen bitkilerde ortalama 7.63 bitki tohum bağladığı halde örtü altına alınma ile bu sayı 29.00'a çıkarak belirgin bir farklılık yaratmaktadır. Karnabaharda tohumluk üretiminde taç oluşumundan itibaren soğuk ve yağışın oluşturduğu nem olumsuz etki yapmakta ve çürümelere neden olmaktadır. Özellikle kış aylarına girmeden önce taç oluşturan erkenci çeşitlerin taçlarının bu zarara uğrama şansının fazla olduğu bilinmektedir (Şencan, 1970; Gill ve Singh, 1973; Rutherford ve ark., 1978; Bayraktar, 1981; Boos ve ark., 1983; Boztok, 1984; Houba, 1984; Günay, 1984; Yanmaz ve Eriş, 1984; Şalk ve Vural, 1985). Denemelerde bitkilerin örtü altına alınmasıyla taç ve çiçeklenme oluşum dönemlerindeki çürüme zararı kontrol altına alınmış ve böylece tohum bağlayan bitki sayılarında örtü altında kayıplar azalmıştır.

Deneme I'deki ikinci yıl sonuçlarına bakıldığında ise, gerek tohum ekim zamanları gerekse fide dikim yerleri faktörlerinin tohum bağlayan bitki sayıları açısından önemli farklılıklar vermesi

yanında, zaman x yer interaksyonunda önemli çıktığı gözlenmiştir. İkinci yıl içinde iklim koşullarının birinci yıldan daha ekstrem olması özellikle etkili olmuştur. Birinci yılda 0° C'in altında donlu gün hiç olmadığı halde ikinci yıl Aralık ayında 1 gün, Şubat ayında 14 gün ve Mart ayında 1 gün sıcaklık 0° C'in altına düşmüştür (Tablo 2). Günay (1984) ve Şalk ve Vural (1985) taçların olgunlaşma döneminde sıcaklığın 0° C'in altına düşmesiyle çürümelerin oluştuğunu ve çiçeklenme ile tohum oluşumunda kayıplar meydana geldiğini açıkça vurgulamaktadırlar. Deneme I'in ikinci yıl değerlerinde açıkta yetişen bitkilerde bu olayın etkisi açıkça görülmüş ve sonuçta açıkta yetişen tüm bitkiler çürümüştür. Burada ilginç olan diğer bir olayda, denemeler süresince kullanılan örtü altı faktörünün etkinliğinin çok yüksek olmasıdır. Nitekim örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim kombinasyonlarında soğuk zararı oldukça az olmuş ve sırasıyla 22.25 ve 16.00 adet bitki tohum bağlamıştır. Bu iki kombinasyon birbirleriyle mukayese edildiğinde ise ekim zamanının gecikmesiyle tohum bağlayan bitki sayısında önemli oranda düşme olduğu gözlenmektedir. Bu önemli farklılıkta etken kanımca yine soğuk faktörü ile ilişkilidir. Ekimin geciktirilmesiyle taç oluşumu ve çiçeklenme kısmen gecikmekte ve kuru madde oranı daha düşük olan genç bitkiler soğuk zararından daha fazla etkilenmektedirler. Kuru madde oranının artışı bitkinin soğuğa mukavemetini arttırabildiğinden (Levitt, 1956; Bannister, 1980; Günay, 1982) bu önemli farklılığın oluşumunda düşük sıcaklık önemli etkiye sahip olmuştur.

Farklı tohum ekim zamanları ile farklı kimyasal uygulamaların etkilerinin araştırıldığı Deneme II sonuçlarına bakıldığında (Tablo 6) birinci yıl değerleri içinde kimyasal uygulamaların tohum bağlayan bitki adedine etken olmadığı görülmektedir.

Birinci yıl değerleri içinde yalnızca tohum ekim zamanlarının önemli bir fark oluşturduğu ve tohum ekiminin geciktirilmesiyle tohum bağlayan bitki sayısında önemli artış sağlandığı belirlenmiştir. 1. ekim zamanında ortalama 20.90 adet bitki tohum bağladığı halde 2. ekim zamanında bu değer 25.50'ye ulaşmıştır. Deneme I'de birinci yıl sonuçları ile benzer ve uyumlu olan bu farklılığın meydana gelmesinde, Jensma (1957), Nieuwhof ve Garretsen (1961), Nieuwhof

Tablo 6. Brio karnabahar çeşidinde tohum bağlayan ortalama bitki adedinin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri (Adet/Bitki)

|                                     | I. YIL                   | II. YIL |
|-------------------------------------|--------------------------|---------|
| ZAMAN                               | (**)                     | (-)     |
| 1. Ekim                             | 20.90 <sup>b</sup>       | 0.60    |
| 2. Ekim                             | 25.50 <sup>a</sup>       | 0.45    |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (-)                      | (-)     |
| Kontrol                             | 22.75                    | 1.00    |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 22.25                    | 0.13    |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 25.75                    | 1.12    |
| Ethrell - 300 ppm                   | 22.37                    | 0.00    |
| Ethrell - 600 ppm                   | 22.87                    | 0.38    |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)                      | (-)     |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 20.50                    | 1.25    |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 20.50                    | 0.25    |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 24.25                    | 1.25    |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 18.75                    | 0.00    |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 20.50                    | 0.25    |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 25.00                    | 0.75    |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 24.00                    | 0.00    |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 27.25                    | 1.00    |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 26.00                    | 0.00    |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 25.25                    | 0.50    |
| ZAMAN                               | LSD <sub>0.05</sub> 2.56 | -       |

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

(1969)'un açıkça belirttikleri gibi, ekimin gecikmesiyle bitkilerde meydana gelen gevşek taş yapısının çiçeklenme ve tohum bağlamaya olan olumlu etkilere neden olmuştur. Deneme II'de ilginç olan diğer bir sonuç ikinci yıl değerleri olup, hem uygulanan faktörler arasında önemli bir fark görülmemiş ve hemde tüm uygulamalarda tohum bağlayan bitki sayıları çok düşük değerlerde kalmıştır. Gerçektende Deneme II de ikinci yılda tüm bitkilerde tohum bağlayan bitki sayıları 0.00 - 1.25 arasında değişmektedir. Bu olayda tek neden ikinci yıl iklim şartlarının çok sert olması ve 16 gün süren 0° C'in altında sıcaklıkların hüküm sürmesidir.

#### D. Meyve ve Tohumla İlgili Sonuçlar

##### 1. Bitki başına ortalama bakla adedi

Deneme I ve Deneme II'de farklı uygulamaların bitki başına ortalama bakla adetlerine etkileri ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları Tablo 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 7. Brio Karnabahar çeşidinde bitki başına ortalama bakla adedinin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (Adet/Bakla)

|                     |                     | I. YIL             | II. YIL            |
|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| ZAMAN               |                     | (-)                | (**)               |
| 1. Ekim             |                     | 654.0              | 387.4 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim             |                     | 736.0              | 222.2 <sup>b</sup> |
| YER                 |                     | (*)                | (**)               |
| Açık                |                     | 495.0 <sup>b</sup> | 0.0 <sup>b</sup>   |
| Örtü altı           |                     | 895.0 <sup>a</sup> | 609.6 <sup>a</sup> |
| ZAMAN x YER         |                     | (*)                | (**)               |
| 1. Ekim x Açık      |                     | 373.0 <sup>c</sup> | 0.0 <sup>c</sup>   |
| 1. Ekim x Örtü altı |                     | 936.0 <sup>a</sup> | 774.7 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Açık      |                     | 618.0 <sup>b</sup> | 0.0 <sup>c</sup>   |
| 2. Ekim x Örtü altı |                     | 854.0 <sup>a</sup> | 445.5 <sup>b</sup> |
| ZAMAN               | LSD <sub>0.05</sub> | -                  | 24.4               |
| YER                 | LSD <sub>0.05</sub> | 139.0              | 6.9                |
| ZAMAN x YER         | LSD <sub>0.05</sub> | 1) 212.6           | 25.4               |
|                     |                     | 2) 227.6           | 34.5               |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

Deneme I'de bitki başına ortalama bakla adetlerinin görüldüğü Tablo 7'de dikkati çeken ilk sonuç, zaman x yer interaksyonunun her iki yıldada önemli çıkmasıdır. Birinci yılda ekim zamanı faktörü bitki başına ortalama bakla adedinde istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmamıştır. Fide dikim yeri olan örtü altında yetiştirilen bitkilerde ortalama bakla sayıları açıkta yetiştirilen bitkilere göre daha fazla olmuştur. Buna göre örtü altında yetiştirilen bitkilerde ortalama 895.0 adet tohumlu bakla (meyve) oluşurken, açıkta tarla koşullarında ise 495.0 adet tohumlu bakla oluşumu ile önemli bir düşüş görülmüştür. Boztok (1984) ve Yanmaz ve Eriş (1984) taçlanma, çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde görülen yağış ve düşük sıcaklıkla bitki başına ortalama bakla sayısı arasındaki ilişkiyi açıkça belirtmekte, bu koşullarda açıkta yetiştirilen bitkilerde oluşan bakla sayısında önemli düşüş olduğunu ileri sürmektedirler. Bitkilerin örtü altına alınmasıyla taçlanma, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerindeki çürümeler kontrol altına alınmış, böylece bitki başına ortalama bakla sayılarında kayıplar azalmıştır. Örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim kombinasyonlarında bitki başına ortalama bakla sayıları sırasıyla 936.0 ve 854.0 adet ile istatistiki anlamda bir farklılık görülmemiştir. Açık x 1. ekim zamanı kombinasyonunda 373.0 adet ile bitki başına ortalama bakla sayısı açık x 2. ekim zamanı kombinasyonundan (618.0) daha az olmuştur. Tohum ekimi geç yapılan bitkilerin taçları erken ekilenlere göre daha gevşek yapılı olmalarına karşın, bu bitkilerin tohumlu bakla oluşturma özelliği taçları sık yapılı olanlardan daha fazladır (Jensma, 1957; Günay, 1984; Şalk ve Vural, 1985).

Deneme I'de ikinci yıl sonuçlarına bakıldığında ise, gerek tohum ekim zamanları gerekse fide dikim yerleri faktörlerinin bitki başına ortalama bakla sayıları açısından önemli farklılıklar vermesi yanında, zaman x yer interaksyonunun önemli çıktığı görülmüştür. İkinci yıl içinde sıcaklığın 16 gün 0° C'in altına düşmesiyle bitkilerin taçlarında ve çiçeklerinde çürümeler olmuş, bitki başına ortalama bakla sayısı 2. ekim döneminde azalmıştır. Bu dönemde bitkiler daha küçük ve kuru madde oranı daha az olduğundan düşük sıcaklık zararından etkilenmiştir. Taçlanma döneminden sonra görülen uzun süreli

don olayı açıkta yetiştirilen bitkilerin tohumlu bakla oluşturmadan ölümüne neden olmuştur. Burada örtü altı faktörünün etkinliğinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Nitekim örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim kombinasyonlarında soğuk zararı oldukça az olmuş, sırasıyla bitkiler ortalama olarak 774.7 ve 445.5 adet tohumluk bakla bağlamışlardır. Bu iki kombinasyon birbirleriyle mukayese edildiğinde ekim zamanının gecikmesiyle bitki başına ortalama bakla sayısı azalmaktadır. Bu önemli farklılıkta tohum ekiminin geciktirilmesiyle bitkiler daha küçük ve daha gevşek yapılı taç meydana getirdiğinden (Boztok, 1984; Günay, 1984; Yanmaz ve Eriş, 1984) bu önemli farklılığın oluşumunda küçük ve gevşek yapılı taçlar bitki başına ortalama bakla sayısının azalmasında önemli etkiye sahip olmuştur.

Farklı ekim zamanları ile farklı kimyasal maddelerin etkilerinin araştırıldığı Deneme II sonuçlarına bakıldığında (Tablo 8) birinci yıl değerleri içinde tüm uygulanan faktörler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Deneme II'de birinci yılda tüm faktörlerde bitki başına ortalama bakla sayıları 561 - 753 arasında değişmektedir. İkinci yıl değerleri içinde tohum ekim zamanlarının önemli bir farklılık oluşturduğu halde, kimyasal uygulamaların bitki başına ortalama tohumlu bakla sayılarına etkili olmamıştır. İkinci yıl içinde bitkilerin tohumlu bakla oluşturmadan önce iklim koşullarının çok sert geçmesi ve sıcaklığın 16 gün gibi uzun bir süre 0° C'in altına düşmesi bitkilerde tohumlu bakla sayısını azaltmıştır. İkinci yılda 1. ekim zamanının bitkileri ortalama 83 adet tohumlu bakla bağladığı halde 2. ekim zamanında bu değer 7'ye düşmüştür. Bu dönemde bitkilerin taçları daha küçük ve gevşek yapılı olduğundan 1. ekim zamanının bitkilerine göre bitki başına ortalama tohumlu bakla sayılarının azaldığı görülmektedir.

Bitki başına ortalama bakla sayıları açısından yapılan gözlemlerde yıllar arası farklılığın büyüklüğüdür. Özellikle Deneme II'deki birinci ve ikinci yıl değerleri, istatistiki anlamda analiz edilmemiş olsalar bile, birbirinden oldukça farklıdır. Birinci yılda bitki başına ortalama bakla sayısı 560 - 750 arasında değiştiği



Tablo 8. Brio karnabahar çeşidinde bitki başına ortalama bakla adedinin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri (Adet/Bakla)

|                                     | I. YIL              | II. YIL         |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------|
| ZAMAN                               | (-)                 | (жж)            |
| 1. Ekim                             | 652                 | 83 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim                             | 679                 | 7 <sup>b</sup>  |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (-)                 | (-)             |
| Kontrol                             | 700                 | 81              |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 621                 | 28              |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 675                 | 83              |
| Ethrell - 300 ppm                   | 736                 | 0               |
| Ethrell - 600 ppm                   | 595                 | 33              |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)                 | (-)             |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 710                 | 150             |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 573                 | 56              |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 700                 | 152             |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 719                 | 0               |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 561                 | 57              |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 690                 | 12              |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 670                 | 0               |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 650                 | 14              |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 753                 | 0               |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 629                 | 9               |
| ZAMAN                               | LSD <sub>0.05</sub> | 48              |

(жж) P= 0.01'e göre önemli

halde, ikinci yılda 0 - 150 arasında oluşması, ikinci yılda 0° C'in altındaki uzun süreli soğukların zararını açıkça göstermektedir.

## 2. Baklada ortalama tohum adedi

Deneme I ve Deneme II'de farklı uygulamaların baklada ortalama tohum adetlerine etkileri ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları Tablo 9 ve 10'da görülmektedir.

Tablo 9. Brio karnabahar çeşidinde baklada ortalama tohum adedinin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (Adet/Tohum)

|                     |                     | I. YIL            | II. YIL           |
|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| ZAMAN               |                     | (жж)              | (жж)              |
| 1. Ekim             |                     | 7.22 <sup>b</sup> | 4.63 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim             |                     | 8.76 <sup>a</sup> | 4.50 <sup>b</sup> |
| YER                 |                     | (ж)               | (жж)              |
| Açık                |                     | 6.73 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> |
| Örtü altı           |                     | 9.25 <sup>a</sup> | 9.13 <sup>a</sup> |
| ZAMAN x YER         |                     | (жж)              | (жж)              |
| 1. Ekim x Açık      |                     | 4.83 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> |
| 1. Ekim x Örtü altı |                     | 9.61 <sup>a</sup> | 9.26 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Açık      |                     | 8.64 <sup>a</sup> | 0.00 <sup>b</sup> |
| 2. Ekim x Örtü altı |                     | 8.89 <sup>a</sup> | 8.99 <sup>a</sup> |
| ZAMAN               | LSD <sub>0.05</sub> | 0.98              | 0.08              |
| YER                 | LSD <sub>0.05</sub> | 1.39              | 0.39              |
| ZAMAN x YER         | LSD <sub>0.05</sub> | 1) 1.69           | 0.39              |
|                     |                     | 2) 1.38           | 0.11              |

(ж) P= 0.05'e göre önemli

(жж) P= 0.01'e göre önemli

Deneme I'de, farklı ekim zamanları ile fide dikim yerlerinin etkilerinin baklada ortalama tohum sayılarına etkilerinin görüldüğü Tablo 9'da ilk gözlenen sonuç, gerek tohum ekim zamanları ve gerekse fide dikim zamanları önemli farklılıklara sahip olması yanında ekim zamanı x dikim yeri interaksyonlarının her iki yılda da önemli görülmesidir.

Bu kombinasyonlar içinde örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim zamanı kombinasyonları ile açıkta x 2. ekim zamanı kombinasyonları sırasıyla 9.61, 8.89 ve 8.64 adet/tohum değerleriyle 4.83 adet/tohum değerine sahip açık x 1. ekim zamanı kombinasyonundan önemli farklılık göstererek ilk grubu oluşturmuşlardır. Birinci yıl değerlerinde açıkça gözlenen bu farklılıkta örtü altının olumlu etkisi belirgin olarak ortaya konmaktadır. Ancak açıkta x 2. ekim zamanı kombinasyonunda elde olunan bakladaki tohum sayısının örtü altı ile aynı grupta yer almasında, geç tohum ekiminin daha öncede açıklandığı gibi (Jensma,1957; Nieuwhof ve Garretsen, 1961; Günay, 1984) taçların gevşek yapılı olması ve daha kolay çiçeklenip tohum bağlamaya neden olması ana etken olmuştur.

İkinci yıl sonuçlarında da tek tek tohum ekim zamanı ve yer faktörlerinin önemli olması yanında, yer x zaman interaksyonu önemli bulunmuş, ancak bu interaksyonda örtü altı 1. ve 2. ekim zamanı kombinasyonları, 9.26 ve 8.99 adet/tohum değerleriyle ilk grubu oluşturmalarına karşın, açıkta 1. ve 2. tohum ekim zamanlarında hiç tohumlu bakla elde edilemediğinden, ikinci grubu meydana getirmişlerdir. Bu farklılıkta da ana etken, ikinci yıl içinde 16 gün süreyle devam eden 0° C'in altındaki sıcaklıklardır (Tablo 2).

Deneme II'de tohum ekim zamanları ile kimyasal uygulamaların bakladaki tohum sayılarına etkilerinin gözlemlendiği Tablo 10'da ilginç olan konu yalnızca kimyasal madde uygulamalarının her iki yılda da bu yönde önemli bir etkiye sahip olmalarıdır.

Burada yalnızca uygulanan kimyasal maddeler, bakladaki tohum sayısını kontrole nazaran azalttıkları gözlenmektedir. Gerçekte denenen kimyasal maddelerin kullanım amacı, taçlanmayı geciktirerek soğuk ve yağışın muhtemel zararını azaltmak idi ve bu amaca yönelik olarak taçlanma döneminden önce kimyasal maddeler bitkilere tatbik edilmiş idi. Chauhan ve Thakore (1969), Sinha (1975), Singh ve arkadaşları (1976) karnabaharlarda tohum veriminin değişik dozlarda GA<sub>3</sub> ve ethrell uygulamaları ile arttırıldığını belirtmelerine karşın yine aynı araştırmacılar bu maddelerin artan dozlarının verimi azalttığını ileri sürmektedirler. Deneme II'de yüksek dozda GA<sub>3</sub> ve ethrell kullanımının tohum verimini bu şekli ile azaltması literatür bulguları ile uyumlu ve beklenen bir sonuç olmaktadır.

Tablo 10. Brio karnabahar çeşidinde baklada ortalama tohum adedinin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri (Adet/Tohum)

|                                     | I. YIL                   | II. YIL           |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| ZAMAN                               | (-)                      | (-)               |
| 1. Ekim                             | 6.48                     | 2.38              |
| 2. Ekim                             | 6.63                     | 0.95              |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (**)                     | (*)               |
| Kontrol                             | 6.94 <sup>a</sup>        | 3.27 <sup>a</sup> |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 6.19 <sup>b</sup>        | 0.50 <sup>b</sup> |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 6.70 <sup>ab</sup>       | 2.91 <sup>b</sup> |
| Ethrell - 300 ppm                   | 6.35 <sup>b</sup>        | 0.00 <sup>c</sup> |
| Ethrell - 600 ppm                   | 6.61 <sup>ab</sup>       | 1.65 <sup>b</sup> |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)                      | (-)               |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 6.96                     | 4.92              |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 6.05                     | 1.00              |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 6.73                     | 4.42              |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 6.32                     | 0.00              |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 6.35                     | 1.57              |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 6.93                     | 1.62              |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 6.33                     | 0.00              |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 6.67                     | 1.40              |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 6.38                     | 0.00              |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 6.88                     | 1.72              |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | LSD <sub>0.05</sub> 0.40 | 2.49              |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

### 3. Bitki başına ortalama tohum verimi

Deneme I ve Deneme II'de elde olunan bitki başına ortalama tohum verimlerine (g/Bitki) uygulanan istatistik analiz sonuçları Tablo 11 ve 12 görülmektedir.

Deneme I'de bitki başına ortalama tohum verimlerinin(g/Bitki) birinci yıl değerlerine bakıldığında (Tablo 11) ekim zamanları arasında önemli bir farklılık görülmemesine karşın, fide dikim yerleri ile zaman x yer interaksyonlarının önemli çıktığı anlaşılmaktadır.

Tablo 11. Brio karnabahar çeşidinde bitki başına ortalama tohum veriminin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (g/Bitki)

|                     |                     | I. YIL             | II. YIL            |
|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| ZAMAN               |                     | (-)                | (жж)               |
| 1. Ekim             |                     | 13.00              | 7.88 <sup>a</sup>  |
| 2. Ekim             |                     | 15.20              | 2.09 <sup>b</sup>  |
| YER                 |                     | (жж)               | (жж)               |
| Açık                |                     | 10.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup>  |
| Örtü altı           |                     | 18.20 <sup>a</sup> | 9.97 <sup>a</sup>  |
| ZAMAN x YER         |                     | (ж)                | (жж)               |
| 1. Ekim x Açık      |                     | 5.20 <sup>b</sup>  | 0.00 <sup>c</sup>  |
| 1. Ekim x Örtü altı |                     | 20.80 <sup>a</sup> | 15.76 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Açık      |                     | 14.80 <sup>a</sup> | 0.00 <sup>c</sup>  |
| 2. Ekim x Örtü altı |                     | 15.60 <sup>a</sup> | 4.19 <sup>b</sup>  |
| ZAMAN               | LSD <sub>0.05</sub> | -                  | 1.17               |
| YER                 | LSD <sub>0.05</sub> | 3.84               | 1.45               |
| ZAMAN x YER         | LSD <sub>0.05</sub> | 1) 6.26            | 1.86               |
|                     |                     | 2) 7.00            | 1.65               |

(ж) P= 0.05'e göre önemli

(жж) P= 0.01'e göre önemli



Bu değerlerden örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim kombinasyonları ile açık x 2. ekim kombinasyonlarının, sırasıyla 20.80, 15.60 ve 14.80 g/bitki verimleri ile, 5.20 g/bitki değerine sahip açık x 1. ekim kombinasyonundan üstün olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında Deneme I'in ikinci yılındada bu farklılıkların yönü biraz daha değişmiş ve yer x zaman kombinasyonları arası farklılık dahada belirgin hale gelmiştir. Bu kombinasyonlar içinde örtü altı x 1. ekim faktörü 15.76 g/bitki tohum verimi ile ilk grubu oluşturmuş, örtü altı x 2. ekim faktörü 4.19 g/bitki tohum verimi ile ikinci gruba, açık x 1. ve 2. ekim kombinasyonları ise 0.00 g/bitki değerleri ile üçüncü grubu oluşturmuşlardır.

Karnabaharda tohum verimine etkisi açısından hem tohum ekim zamanı ve hemde fide dikim yerlerinin etkileri Deneme I sonuçları ile açıkça ortaya konmuştur. Bu değerler içinde ilk ele alınacak sonuç, fide dikiminin açıkta veya bu deneylerde kullanılan tipte örtü altına yapılması ile tohum veriminin önemli farklılık göstermesi, diğer bir deyişle bu üretimin örtü altında yapılmasıyla verimin önemli oranda arttırılabilmesidir. Her iki yıl sonuçları bu değerlendirmeyi doğrularken, yıllar arası farklılığında hernekadar istatistiksel analize tabi tutulmamasına karşın önemli olduğu göze çarpmaktadır.

Bu sonuçların irdelenmesinde ilk ele alınması gereken faktör, yıllar arasındaki düşük sıcaklık ve yağış miktarları yönünden oluşan büyük farklılıklardır. İlginç olan nokta Singh ve arkadaşları (1960), Şencan (1970), Gill ve Singh (1973), Yazgan (1974), Rutherford ve arkadaşları (1978), Boztok (1984), Yanmaz ve Eriş (1984), Şalk ve Vural (1985)'in açıkça belirttiği gibi karnabaharlarda tohum verimine aşırı yağış ve düşük sıcaklığın çürümelere neden olarak olumsuz etki yaptığı şeklindeki bulguların, iki deney yılında da oldukça belirgin görülmesidir.

Kasım ve Nisan ayları arasındaki dönem erkenci karnabaharların taçlanma ve çiçeklenip tohum bağladığı dönem olduğuna göre, bu dönemdeki sıcaklık ve yağış miktarları bitkilerin tohum verimini etkilemiştir. Gerçekten'de denemelerin yapıldığı yıllarda Kasım ve Nisan arası dönemlerdeki yağış, aylık ortalama olarak, birinci yıl 137 mm iken, ikinci yıl 57 mm civarında olmuştur. Buna karşın aynı

dönemdeki aylık sıcaklık ortalaması her iki yıldada  $10.9^{\circ}\text{C}$  olarak gerçekleşmesine rağmen, birinci yılda  $0^{\circ}\text{C}$ 'in altında donlu gün hiç olmadığı halde, ikinci yılda toplam 16 gün  $0^{\circ}\text{C}$ 'in altında donlu gün olmuştur (Tablo 2). Deneme I'de tohum verimine olumsuz etki yapan aşırı yağışın etkisi birinci yılda, düşük sıcaklığın etkisi ise ikinci yılda çok açık olarak görülmüştür. Bu değerlendirmeler ışığında Deneme I sonuçları ele alındığında, uygulanan faktörlerin hem yağış ve hemde düşük sıcaklıkların olumsuz etkilerini önemli oranda azaltabildiği açıkça anlaşılmaktadır. Bitkilerin örtü altına alınmasıyla birinci yıl etkili olan aşırı yağışın olumsuz etkisi önemli oranda azaltılmakta ve tohum verimi bitki başına  $20.80\text{ g}$  değerine kadar çıkarılabilmektedir. Açıkta x 2. ekim kombinasyonunda  $14.80\text{ g/bitki}$  tohum veriminin örtü altındakilerle aynı grupta oluşmasında Jensma(1957) Nieuwhof ve Garretsen (1961)'inde belirttiği gibi, geç ekim ile küçük ve gevşek yapıda taç oluşması ve bu tip bitkilerde yağış zararının daha az olması etkili olmuştur.

İkinci yıl sonuçlarında ise, tüm açıkta yetişen bitkilerden hiç tohum alınamaması, yukarıda açıklanan  $0^{\circ}\text{C}$ 'in altındaki düşük sıcaklığın etkisi ile oluşmuştur.

Ocak ayı ortasında örtü altında 1. ekim bitkilerinde (Şekil 21) taç olgunluğu ilerleyip dağılma başladığı halde, 2. ekim bitkilerinde (Şekil 22) taç oldukça küçük olup henüz dağılma meydana gelmemiştir. Aynı tarihlerde açık tarla koşullarındaki bitkilere bakıldığında, 1. ekim bitkilerinde (Şekil 19) taç dağılmaya başlamış ve 2. ekim bitkilerinde ise (Şekil 20) taç henüz küçük ve dağılmamış halde bulunmaktadır. Bu şekillerden gözlenen ilk sonuç bitkilerin örtü altına alınmaları halinde gelişmelerinin açık tarla koşullarındakilere nazaran daha yavaş olduğudur.

Aynı kombinasyonların Şubat ayı ortasındaki görüntülerine bakıldığında ise (Şekil 25, 26, 27 ve 28) düşük sıcaklık etkisi ve zararı belirginleşmektedir. Örtü altı x 1. ekim bitkilerinde sürgüne kalkma oldukça ilerlediği ve önemli bir zarar olmadığı (Şekil 27), örtü altı x 2. ekim bitkilerinde ise taçların daha henüz dağılmadığı (Şekil 28) görülmektedir. Aynı tarihlerde açık tarla koşullarındaki bitkilerde ise çürüme zararı açıkça görülmektedir. Açık x 1. ekim

bitkilerinde taçın orta kısmında yaygın bir çürüme görülmekte (Şekil 25) ve açık x 2. ekim bitkilerinde ise taç henüz yeni dağılma döneminde olmasına karşın (Şekil 26) taçın üzerinin kahverengi lekeler halinde çürüdüğü gözlenmektedir.

Tohum bağlama olayının tamamlanıp olgunluğun ilerlediği Mayıs ayı sonunda bu farklılıkların daha da belirginleştiği Şekil 43, 44 ve 45'te görülmektedir. Örtü altı x 1. ekim (Şekil 43), örtü altı x 2. ekim (Şekil 44) bitkilerinde tohum bağlayan ve olgunluğa giden baklalar açıkça görüldüğü halde, açıktaki tüm bitkilerin (Şekil 45) tamamının çürüyüp kuruduğu görülmektedir.

Deneme II'de uygulanan karakterler ve bunların bitki başına tohum verimlerine etkileri ile ilgili analiz sonuçları Tablo 12'de görülmektedir.

Deneme II'de uygulanan ekim zamanı ve kimyasal madde faktörlerinin birinci yıl sonuçlarında görüldüğü gibi istatistikî açıdan önemsiz farklılıklar oluşmuştur. Burada ekim zamanının değiştirilmesi ve 200 - 400 ppm dozlarda  $GA_3$  ve 300 - 600 ppm dozlarda ethrell uygulamalarının tohum verimini etkilemediği ve farklar önemsiz olmakla beraber çok azda olsa azalttığı görülmektedir. İkinci yılda ise yalnızca ekim zamanları arasında önemli bir fark oluşmuş ve 1. ekim zamanı 0.88 g/bitki tohum verimi ile 0.10 g/bitki verim değerine sahip 2. ekim zamanından daha üstün tohum verimi değerine sahip olmuştur.  $GA_3$  ve ethrell'in değişik dozları ise aynen birinci yılda olduğu gibi önemli farklılıklar oluşturmamıştır.

Ekim zamanları arasında istatistiksel açıdan önemli ancak toplam bitki başına tohum verim değerleri açısından ticari değeri olmayan farklılıkta, ikinci yılda görülen ve 16 gün süren donlu günlerin etkisi büyük olmuştur. İkinci yılda Ocak ayı ortalarında 1. ekim bitkilerinde (Şekil 23) taç dağılmış olup sürgüne kalkma başladığı halde, 2. ekim bitkilerinde (Şekil 24) taç henüz sıkı ve dağılmamış yapıdadır.

Şubat ayı ortalarına gelindiğinde ise 1. ekim bitkilerinde (Şekil 29) dağılmanın daha geç meydana geldiği ve çiçek taslakları loblarının daha sıkı olduğu, orta kısımlarında çürüme görülmemesine

Tablo 12. Brio karnabahar çeşidinde bitki başına ortalama tohum verimlerinin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri (g /Bitki)

|                                     | I. YIL              | II. YIL           |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| ZAMAN                               | (-)                 | (*)               |
| 1. Ekim                             | 11.85               | 0.88 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim                             | 12.75               | 0.10 <sup>b</sup> |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (-)                 | (-)               |
| Kontrol                             | 13.14               | 0.72              |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 11.49               | 0.11              |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 12.58               | 0.94              |
| Ethrell - 300 ppm                   | 12.91               | 0.00              |
| Ethrell - 600 ppm                   | 11.30               | 0.67              |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)                 | (-)               |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 13.00               | 1.32              |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 10.02               | 0.23              |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 12.96               | 1.70              |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 12.73               | 0.00              |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 10.52               | 1.15              |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 13.28               | 0.11              |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 12.95               | 0.00              |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 12.20               | 0.18              |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 13.08               | 0.00              |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 12.09               | 0.20              |
| ZAMAN                               | LSD <sub>0.05</sub> | 0.65              |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

karşın, 2. ekim bitkilerinde (Şekil 30) taç dağılımı henüz belirginleşmemiş olup taç sıkı yapısını koruduğundan soğuk zararı tüm taçın üzerini kaplamış ve tamamına yakın kısmı çürümüştür.

Boztok (1984)'un Novak (1975-1976)'a dayanarak belirttiği gibi, sıkı taç yapısının çürüme etkisini arttırdığı ve bunun yanında Jensma (1957), Nieuwhof (1969), Günay (1984) ile Şalk ve Vural (1985) ın belirttiği gibi, gevşek yapılı taçların daha kolay sürgüne kalkıp tohum verimini arttırdığı şeklindeki ifadeleri bu düşüncemizi desteklemektedir. Diğer taraftan bitkilerin soğuğa mukavemetleride bitkilerin büyüme hızı ile gelişme döneminin ve içerdiği su miktarının da önemli olduğu ve bu farklı sonucun oluşmasında etken olduğu düşünülebilir. Çünkü Levitt (1956) ve Günay (1982) dokuların su miktarında azalma olması halinde soğuğa dayanıklılıklarının arttığını, Bannister (1980)'de su içeriğinin azalması yanında, bitkilerin büyüme hızlarının azalması soğuğa dayanıklılığı arttırdığını belirtmektedir. Deneme II'de ikinci yıl bitkilerinde gerek 1. ve gerekse 2. ekim bitkilerinin nisbi büyüme oranlarının (g/g/gün) izlendiği Şekil 51'de, soğuk riskinin olduğu Ocak ve Şubat aylarında 1. ekim bitkilerinin nisbi büyüme oranları sırasıyla -0.0139 g/g/gün ve -0.0029 g/g/gün olduğu halde, 2. ekim bitkilerinin +0.0433 g/g/gün ve +0.0008 g/g/gün olduğu görülmektedir. Bu değerlerden görüldüğü gibi, tohum ekiminin erken yapıldığı 1. ekim bitkilerinde Ocak ve Şubat aylarında aktif büyüme 2. ekim bitkilerine nazaran oldukça yavaşlamıştır. Bunun yanında yine aynı dönemlerde bitkilerin toplam kuru ağırlığı ve taç-çiçek organlarının kuru ağırlıklarının izlendiği Şekil 49'da, 1. ekim bitkilerinin kuru ağırlıklarının 2. ekim bitkilerinininkinden fazla olduğu görülmektedir. Bunlara ilave olarak, Ocak - Şubat aylarında 2. ekim bitkilerinde, bitkilerin 1. ekimdekilere nazaran daha genç devrede oldukları da dikkate alındığında (Şekil 23, 24, 29 ve 30), tüm koşulların 2. ekim bitkilerinin soğuğa dayanıklılıklarını azaltıcı yönde etki yaptığı görülmektedir.

Tohum ekim zamanları yanında, tohum verimi açısından gerek GA<sub>3</sub> ve gerekse ethrell'in kullanılan dozlarının beklenen etkiyi vermemesi diğer ilginç bir sonuçtur. Deneme II'nin her iki yıl sonuçlarındada tohum verimi yönünden önemli bir farklılık elde edilememesi



bunu göstermektedir. Bu konu ile ilgili çalışmalarda gerek ethrell'in ve gerekse GA<sub>3</sub>'ün karnabaharda tohum verimini arttırdığı belirtilmekle beraber (Chauhan ve Thakore, 1969; Sinha, 1975; Singh ve ark., 1976) bu maddelerin kullanım dozları ile uygulama zamanlarının Deneme II'de tatbik edilenden farklı olması bu çelişkili görünen sonucun alınmasında etken olmuştur. Bu araştırmacılar GA'ın 100 ppm ve ethrell'in 250 ppm dozlarının taçlanma dönemi sonrasında ve tam çiçeklenme dönemlerinde uygulama ile tohum veriminin arttırıldığını belirlemelerine karşın, Deneme II'de gerek GA<sub>3</sub> ve gerekse ethrell sırasıyla 200-400 ppm ve 300 - 600 ppm gibi yüksek dozlarda uygulanmış ve bu kimyasal maddeler bitkiler henüz taçlanma dönemine gelmeden önce tatbik edilmişlerdir. Deneme II'de GA<sub>3</sub> ve ethrell'in yüksek dozlarının taçlanma öncesi dönemlerde kullanımlarındaki amaç, bitkilerin yağış ve düşük sıcaklık riskinin olduğu dönemleri taç oluşturmadan yapraklı olarak geçirmelerini sağlama yönünde olmuştur. Çünkü Şencan (1970)'ın da belirttiği gibi bitkilerin kış aylarını taçlanmadan yapraklı olarak geçirmelerini sağlayabilecek bir uygulamanın, erkenci karnabahar çeşitlerinde taç çürümesini azaltıp tohum verimini arttırması mümkün olabilecektir. Bunun yanında Yanmaz ve Eriş (1984)'in yüksek doz GA<sub>3</sub> ve ethrell uygulamalarının taçlanmayı geciktirebildiği yönündeki bulguları da Deneme II'de uygulanan faktörlerin belirlenmesinde etken olmuştur.

Deneme II'de gözlenen diğer önemli bir farklılıkta istatistiksel bir karşılaştırmaya tabi tutulmamış olsa bile yıllar arasındaki tohum verim değerleri arası farkın büyük olduğudur. Birinci yılda 10.02 - 13.28 g/bitki verimleri alınmasına karşın, ikinci yılda 0.00-1.70 g/bitki verimleri elde edilmesinde Tablo 11'de gözlenen Deneme I sonuçlarında olduğu gibi, soğuk etkisinin tohum verimini daha büyük oranda azaltabildiğidir.

#### 4. Parselde tohum verimi

Taç bağlayan bitki sayıları ile tohum bağlayan bitki sayılarının istatistiksel analiz sonuçları daha önceki bölümlerde verilmiş ve tartışılmıştı. Özellikle bitki başına tohum verim değerlerinden sonra parsel verimlerinde ayrıca tartışılması, tohumluk

üretimi süresince değişik nedenlerden dolayı bitkilerde oluşan olumsuz etkileri daha net olarak ortaya koyma ve elde olunan sonuçların ticari değerlerini daha belirginleştirme amacıyla yapılmıştır. Bu konunun daha iyi irdelenebilmesi içinde, gerek Deneme I ve gerekse Deneme II'de, parselde tohum verim değerlerinin analiz sonuçlarının görüldüğü Tablo 13 ve 14'de, parsellerde üretim başında bulunan bitki sayıları, tohum bağlayan bitki sayıları, bitki başına ortalama tohum verimi ve dekara tohum verimi değerleride ilave edilmiştir.

Deneme I'de parselde tohum verimi değerlerinin birinci yıl analiz sonuçlarında (Tablo 13) ekim zamanları arasında önemli bir farklılık olmamasına karşın fide dikim yerleri ile zaman x yer etkileşimlerinin önemli farklılıklar oluşturduğu görülmektedir.

Bu değerler içinde, örtü altı x 1. ekim zamanı kombinasyonundan elde olunan parsel verimi (582 g) ilk grubu oluşturmakta, bunu 467 g ile örtü altı x 2. ekim zamanı ve 142 g ile açık x 2. ekim zamanı kombinasyonu izlemekte ve açık x 1. ekim zamanı 30 g tohum verim değeri ile en son grubu oluşturmaktadır. Burada ilginç olan nokta, Tablo 13'de gözleendiği gibi, bitki başına ortalama tohum verim değerlerinin (g/Bitki) aynı kombinasyonlarda gösterdiği değişimin, parsel verim değerlerinin gösterdiği değişimlerden oldukça farklı olmasıdır. Bitki başına ortalama tohum verimlerinin, örtü altı x 1. ekim, örtü altı x 2. ekim, açık x 2. ekim kombinasyonlarının tümünde önemli bir fark göstermemesine karşın, parselde tohum verim değerleri aynı kombinasyonlarda önemli farklılıklara sahip olmuşlardır. Çelişkili gibi görülen bu sonuçlar, Tablo 13 değerlerinin tümünün birden yorumlanması ile kabul edilebilen bir açıklamaya kavuşmaktadır.

Parsellere eşit sayıda (32'er bitki) dikildiğine göre, gelişmenin ilerleyen dönemlerinde tohum bağlayan bitki sayılarında, değişik nedenlerden dolayı ölümler sonucu farklılıklar oluşmuştur. Burada örtü altı faktörü, çürüme nedeniyle oluşan bitki ölümlerini önemli oranda azaltmıştır. Ancak bitkilerde değişik nedenlerle oluşan zararları iki grupta toplamak mümkündür. Bunlardan birincisi tüm bitkinin ölmesi şeklindeki zarar, ikincisi ise bitkinin taç - çiçeklerinin bir kısmının çürümesi şeklindeki zarardır. Diğer bir deyişle, bazı bitkilerden hiç tohum elde edilmemesi, bazılarında ise uygulanan

Tablo 13. Deneme I'de parselde tohum bağlayan bitki sayısı, bitki başına ortalama tohum verimi, parselde ve dekada tohum veriminin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri

| ZAMAN               | I. YIL                        |                                      |  |   |                               | II. YIL                       |                                      |  |   |                               |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------------|
|                     | Parselde dikilen bitki sayısı | Parselde tohum bağlayan bitki sayısı | Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki) | Parselde tohum verimi (19.2 m <sup>2</sup> ) (g/Parsel) | Dekara tohum verimi (g/Dekar) | Parselde dikilen bitki sayısı | Parselde tohum bağlayan bitki sayısı | Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki) | Parselde tohum verimi (19.2 m <sup>2</sup> ) (g/Parsel) | Dekara tohum verimi (g/Dekar) |
| 1. Ekim             | 32                            | 16.75 <sup>b</sup>                   | 13.00  | 306.0   | 15938.0                       | 32                            | 11.13 <sup>a</sup>                   | 7.88 <sup>a</sup>                            | 175.2 <sup>a</sup>                                      | 9125.0                        |
| 2. Ekim             | 32                            | 19.88 <sup>a</sup>                   | 15.20  | 305.0   | 15856.0                       | 32                            | 8.00 <sup>b</sup>                    | 2.09 <sup>b</sup>                            | 32.5 <sup>b</sup>                                       | 1693.0                        |
| YER                 |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |
| Açık                | 32                            | 7.63 <sup>b</sup>                    | 10.00 <sup>b</sup>                           | 86.0 <sup>b</sup>                                       | 4479.0                        | 32                            | 0.00 <sup>b</sup>                    | 0.00 <sup>b</sup>                            | 0.0 <sup>b</sup>  | 0.0                           |
| Örtü altı           | 32                            | 29.00 <sup>a</sup>                   | 18.20 <sup>a</sup>                           | 524.0 <sup>a</sup>                                      | 27292.0                       | 32                            | 19.13 <sup>a</sup>                   | 9.97 <sup>a</sup>                            | 207.8 <sup>a</sup>                                      | 10823.0                       |
| ZAMAN x YER         |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |
| 1. Ekim x Açık      | 32                            | 5.50                                 | 5.20 <sup>b</sup>                            | 30.0 <sup>d</sup>                                       | 1563.0                        | 32                            | 0.00 <sup>c</sup>                    | 0.00 <sup>c</sup>                            | 0.0 <sup>c</sup>  | 0.0                           |
| 1. Ekim x Örtü altı | 32                            | 28.00                                | 20.80 <sup>a</sup>                           | 582.0 <sup>a</sup>                                      | 30313.0                       | 32                            | 22.25 <sup>a</sup>                   | 15.76 <sup>a</sup>                           | 350.5 <sup>a</sup>                                      | 18255.0                       |
| 2. Ekim x Açık      | 32                            | 9.75                                 | 14.80 <sup>a</sup>                           | 142.0 <sup>c</sup>                                      | 7396.0                        | 32                            | 0.00 <sup>c</sup>                    | 0.00 <sup>c</sup>                            | 0.0 <sup>c</sup>  | 0.0                           |
| 2. Ekim x Örtü altı | 32                            | 30.00                                | 15.60 <sup>a</sup>                           | 467.0 <sup>b</sup>                                      | 24323.0                       | 32                            | 16.00 <sup>b</sup>                   | 4.19 <sup>b</sup>                            | 65.1 <sup>b</sup>                                       | 3391.0                        |
| ZAMAN               |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |
| ISD 0.05            | -                             | 2.20                                 | -  | -   | -                             | -                             | 2.80                                 | 1.17   | 16.1  | -                             |
| YER                 |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |
| ISD 0.05            | -                             | 2.66                                 | 3.84   | 60.9  | -                             | -                             | 2.31                                 | 1.45   | 43.7  | -                             |
| ZAMAN x YER         |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |
| ISD 0.05            | 1)                            | -                                    | 6.26   | 98.3  | -                             | -                             | 3.63                                 | 1.86   | 46.5  | -                             |
| ISD 0.05            | 2)                            | -                                    | 7.00   | 109.1   | -                             | -                             | 3.96                                 | 1.65   | 22.7  | -                             |

(\*) P= 0.05'e göre önemli  
(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

yer ve zaman faktörlerine bağlı olarak değişik oranlarda tohum elde edilmiş olmasıdır. Buda bizlere uygulanan faktörlerin bitkilerdeki çürümeyi değişik sayı ve oranlarda kontrol edebildiğini göstermektedir. Örneğin açık x 2. ekim zamanı kombinasyonunda, başlangıçta mevcut 32 bitkiden ortalama 9.75 adedi tohum bağlamış ve bu sayıdaki bitkiler 14.80 g/bitki tohum verimi ile parselden toplam 142 g, dekaradan ise 7396 g tohum verimini oluşturmasına karşın, örtü altı x 1. ekim kombinasyonunda ise, başlangıçta 32 bitkiden ortalama 28.00 adedi tohum bağlamış ve bu sayıdaki bitkiler, 20.80 g/bitki tohum verimleri ile parselden toplam 582 g, dekaradan ise, 30313 g tohum verimini oluşturmuşlardır. Buradanda, bitki başına ortalama tohum verimleri arasında önemli bir fark olmamasına karşın parsel ve dekar verimlerinin önemli farklılıklar göstermesinde, bitkilerdeki çürüme sonucu oluşan ölüm oranının açık tarla koşullarında daha fazla olduğu ve örtü faktörünün önemli koruyucu etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında, örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim kombinasyonlarında, bitki başına ortalama tohum verimlerinin farksız olmalarına rağmen parsel ve dekar verimlerinin farklı olmasıda, ekim zamanı geciktikçe bitkilerdeki taçların daha küçük ve gevşek yapılı olmasından kaynaklanmaktadır.

Böylece bitki sayıları önemli bir kayba uğramadığı halde, bitkilerde taç büyüklüğü değişmekte ve dolayısıyla verim azalmaktadır. Bu şekilde oluşan farklılık sonucu, örtü altı x 1. ekim zamanı faktöründe 582 g/parsel, 30313 g/dekar tohum verimi olduğu halde, örtü altı x 2. ekim zamanı faktöründe 467 g/parsel, 24323 g/dekar verim elde edilmekte ve ekim zamanı geciktikçe örtü altındada ticari verim değeri (g/dekar) önemli oranda azalmaktadır. Bu varılan sonuç, Jensma (1957), Nieuwhof (1969), Günay (1984), Şalk ve Vural (1985)'in belirttiği gibi gevşek yapılı taçlardan daha kolay sürgüne kalkma nedeniyle daha fazla tohum elde edildiği şeklindeki ifadeleri ile çelişkili görülmektedir. Ancak bu araştırmacıların belirttiği bu düşünce açık tarla koşullarında geçerli olup, bitkilerin örtü altına alınmaları ile verimi azaltabilen çürüme olayının kontrol edilmesi mümkün olmakta ve bunun doğal sonucu olarak parsel ve dekar verimi arttırılmaktadır. Deneme I'de, birinci yıl sonuçları Tablo 2'deki iklim değerleride dikkate alınarak değerlendirildiğinde, çürümelere



neden olan aşırı yağış etkisinin, bitkileri örtü altına almak suretiyle kontrol edilebildiğini ve üretilen ticari tohumluk miktarını arttırmanın mümkün olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Deneme I'de ikinci yıl sonuçlarında parselden elde edilen tohum verimleri açısından oluşan farklılıklar daha kesin ve belirgin olmuştur (Tablo 13). Burada örtü altında üretim açığına, 1. ekim zamanı ise 2. tohum ekim zamanına önemli üstünlükler sağlamıştır. İkinci yıl sonuçlarında görülen bu belirgin farklılıklar, bitkilerin geciktirilmeden örtü altında yetiştirilmeleri halinde yapılacak tohum üretiminden ticari açıdan önemli verim artışı sağlanabildiğini açıkça göstermektedir. Bu yıl içinde elde olunan bu kesin farklılıkta, daha önce açıklanan ve 16 gün süreli görülen düşük sıcaklık koşulları etken olmuştur. Önemli farklılık gösteren zaman x yer interaksiyonunda, açıkta yetiştirilen gerek 1. ekim ve gerekse 2. ekim zamanı kombinasyonları, başlangıçta 32'er bitkiye sahip oldukları halde, yukarıda açıklanan düşük sıcaklığın etkisi ile tüm bitkiler ölmüş ve sonuçta 0.00 g/parsel verimleri elde edilmiştir. Örtü altı x 1. ekim zamanı kombinasyonunda ise, başlangıçta mevcut 32 bitkiden 22.25 adedi tohum bağlamış ve 15.76 g/bitki tohum verimleri ile 350.5 g/parsel, 18255 g/dekar verimleri elde edilerek ilk grubu oluşturmuştur. Burada ilginç olabilecek konu, örtü altında olmasına rağmen 1. ve 2. tohum ekim zamanları arasındaki önemli farklılıktır. Örtü altı x 2. ekim zamanı kombinasyonunda mevcut 32 bitkiden 16.00 adedinden tohum elde edilmiş olması yanında bitki başına elde olunan tohum verimlerinde, 4.19 g/bitki değeri ile 1. ekim zamanının daha da altına düşmüş ve sonuçta 65.1 g/parsel, 3391 g/dekar gibi düşük verimler elde edilmiştir. Bu sonuçların oluşumunda örtü altında olması halinde bile, daha genç ve kuru madde oranı düşük ve aktif büyüme oranı fazla olan 2. ekim bitkilerinde, soğuk zararının daha fazla olması etkindir (Levitt, 1956; Bannister, 1980; Günay, 1982). Soğuk zararı örtü altı x 2. ekim bitkilerinde, hem sayısal olarak bitki ölümünü arttırmış ve hemde kalan bitkilerde daha fazla oranlarda çürümeye neden olarak bitki başına ortalama tohum verimi daha da azaltarak, sonuçta 65.1 g/parsel, 3391 g/dekar gibi düşük verim değerlerinin oluşumuna neden olmuştur.

Deneme I'de, her iki yıl arasında istatistiksel açıdan bir karşılaştırma yapılmamasına rağmen gözlenen diğer bir konuda, birinci yıl verimlerinin ikinci yıl verimlerinden daha fazla olmasıdır. Bu olayda, tohum verimini olumsuz yönde etkileyen aşırı yağış ve düşük sıcaklık etkilerinin her birinin farklı yıllarda egemen olmasıdır. Deneme I'de kullanılan örtü altı üretim faktörü, aşırı yağışın hakim olduğu birinci yılda daha etkili, şiddetli soğukların hakim olduğu ikinci yılda ise daha az etkili olduğu görülmektedir. Erkenci karnabahar çeşitlerinde ticari tohum üretiminin soğuk riskinin daha az olduğu Akdeniz bölgesine kaydırılması ile başarının daha da artırılabilmesi mümkün olabilecektir.

Deneme II'de elde olunan sonuçlar Tablo 14'de görülmektedir. Deneme II'de ele alınan faktör etkileri, her iki yıldada yalnızca ekim zamanları arasında önemli farklılık oluşturmuş, buna karşın kimyasal madde uygulamaları her iki yıldada önemli fark oluşturmamıştır. Burada gözlenen ve dikkati çeken konu, birinci yıl içinde, 2. ekim zamanı bitkilerinden ortalama 323 g/parsel, 13458.3 g/dekar tohum verimi elde edilerek ilk grubu oluşturmasına karşın, ikinci yılda aynı faktörün 0.3 g/parsel, 12.5 g/dekar tohum verimi ile ikinci grubu oluşturmasıdır. Yıllar arasında istatistiksel bir karşılaştırma yapılmamakla beraber yıl x zaman interaksyonu söz konusu olmaktadır. Ancak ikinci yıl verimlerinin, 1. ekim zamanında 1.2 g/parsel, 50.0 g/dekar, 2. tohum ekim zamanında ise, 0.3 g/parsel, 12.5 g/dekar tohum verimi gibi çok düşük değerlerin elde olunması yıl x zaman interaksyonunun suni olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Bu değerler içinde ikinci yıl verimlerinin sıfır düzeyine yakın kabul edilmesi daha doğru olacaktır. Bu açıklamanın ışığında, birinci yıl verimleri arasındaki farklılığın, tartışılabilir bir sonuç olduğunu kabul etmek gereklidir. Bu değerler içinde yalnızca aşırı yağışın etkili olduğu birinci yılda, daha küçük ve özellikle gevşek yapılı taçların oluştuğu 2. ekim zamanı bitkilerinde, yağış etkisiyle olabilecek çürüme zararı daha az olduğundan, tohum verimi artmış ve 323 g/parsel, 13458.3 g/dekar tohum verimi değerleri elde edilmiştir (Jensma, 1957; Nieuwhof ve Garretsen, 1961).

Tablo 14. Deneme II'de parselde tohum bağlayan bitki sayısı, bitki başına ortalama tohum verimi, parselde ve dekarda tohum veriminin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri

| ZAMAN                       | I. YIL                        |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               | II. YIL                       |                                      |  |   |                               |  |  |  |  |  |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------------|--|--|--|--|--|
|                             | Parselde dikilen bitki sayısı | Parselde tohum bağlayan bitki sayısı | Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki) | Parselde tohum verimi (24.0 m <sup>2</sup> ) (g/Parsel) | Dekara tohum verimi (g/Dekar) | Parselde dikilen bitki sayısı | Parselde tohum bağlayan bitki sayısı | Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki) | Parselde tohum verimi (24.0 m <sup>2</sup> ) (g/Parsel) | Dekara tohum verimi (g/Dekar) | Parselde dikilen bitki sayısı | Parselde tohum bağlayan bitki sayısı | Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki) | Parselde tohum verimi (24.0 m <sup>2</sup> ) (g/Parsel) | Dekara tohum verimi (g/Dekar) |  |  |  |  |  |
| 1. Ekim                     | 48                            | 20.90 <sup>b</sup>                   | 11.85  | 242.0 <sup>b</sup>                                      | 10083.3                       | 48                            | 0.60                                 | 0.88 <sup>a</sup>                            | 1.2 <sup>a</sup>  | 50.0                          | 48                            | 0.60                                 | 0.88 <sup>a</sup>                            | 1.2 <sup>a</sup>  | 50.0                          |  |  |  |  |  |
| 2. Ekim                     | 48                            | 25.50 <sup>a</sup>                   | 12.75  | 323.0 <sup>a</sup>                                      | 13458.3                       | 48                            | 0.45                                 | 0.10 <sup>b</sup>                            | 0.3 <sup>b</sup>  | 12.5                          | 48                            | 0.45                                 | 0.10 <sup>b</sup>                            | 0.3 <sup>b</sup>  | 12.5                          |  |  |  |  |  |
| KİMYASAL UYGULAMA           |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |  |  |  |  |  |
| Kontrol                     | 48                            | 22.75                                | 13.14  | 298.0   | 12416.7                       | 48                            | 1.00                                 | 0.72   | 1.1   | 45.8                          | 48                            | 1.00                                 | 0.72   | 1.1   | 45.8                          |  |  |  |  |  |
| GA3 - 200 ppm               | 48                            | 22.25                                | 11.49  | 251.0   | 10458.3                       | 48                            | 0.13                                 | 0.11   | 0.1   | 4.2                           | 48                            | 0.13                                 | 0.11   | 0.1   | 4.2                           |  |  |  |  |  |
| GA3 - 400 ppm               | 48                            | 25.75                                | 12.58  | 322.0   | 13416.7                       | 48                            | 1.12                                 | 0.94   | 1.6   | 66.7                          | 48                            | 1.12                                 | 0.94   | 1.6   | 66.7                          |  |  |  |  |  |
| Ethrell - 300 ppm           | 48                            | 22.37                                | 12.91  | 284.0   | 11833.3                       | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           |  |  |  |  |  |
| Ethrell - 600 ppm           | 48                            | 22.87                                | 11.30  | 258.0   | 10750.0                       | 48                            | 0.38                                 | 0.67   | 0.8   | 33.3                          | 48                            | 0.38                                 | 0.67   | 0.8   | 33.3                          |  |  |  |  |  |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA   |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |  |  |  |  |  |
| 1. Ekim x Kontrol           | 48                            | 20.50                                | 13.00  | 265.0   | 11041.7                       | 48                            | 1.25                                 | 1.32   | 1.8   | 75.0                          | 48                            | 1.25                                 | 1.32   | 1.8   | 75.0                          |  |  |  |  |  |
| 1. Ekim x GA3 - 200 ppm     | 48                            | 20.50                                | 10.02  | 193.0   | 8041.7                        | 48                            | 0.25                                 | 0.23   | 0.2   | 8.3                           | 48                            | 0.25                                 | 0.23   | 0.2   | 8.3                           |  |  |  |  |  |
| 1. Ekim x GA3 - 400 ppm     | 48                            | 24.25                                | 12.96  | 313.0   | 13041.7                       | 48                            | 1.25                                 | 1.70   | 2.6   | 108.3                         | 48                            | 1.25                                 | 1.70   | 2.6   | 108.3                         |  |  |  |  |  |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm | 48                            | 18.75                                | 12.73  | 228.0   | 9500.0                        | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           |  |  |  |  |  |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm | 48                            | 20.50                                | 10.52  | 210.0   | 8750.0                        | 48                            | 0.25                                 | 1.15   | 1.2   | 50.0                          | 48                            | 0.25                                 | 1.15   | 1.2   | 50.0                          |  |  |  |  |  |
| 2. Ekim x Kontrol           | 48                            | 25.00                                | 13.28  | 331.0   | 13791.7                       | 48                            | 0.75                                 | 0.11   | 0.3   | 12.5                          | 48                            | 0.75                                 | 0.11   | 0.3   | 12.5                          |  |  |  |  |  |
| 2. Ekim x GA3 - 200 ppm     | 48                            | 24.00                                | 12.95  | 310.0   | 12916.7                       | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           |  |  |  |  |  |
| 2. Ekim x GA3 - 400 ppm     | 48                            | 27.25                                | 12.20  | 330.0   | 13750.0                       | 48                            | 1.00                                 | 0.18   | 0.7   | 29.2                          | 48                            | 1.00                                 | 0.18   | 0.7   | 29.2                          |  |  |  |  |  |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm | 48                            | 26.00                                | 13.08  | 340.0   | 14166.7                       | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           | 48                            | 0.00                                 | 0.00   | 0.0   | 0.0                           |  |  |  |  |  |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm | 48                            | 22.25                                | 12.09  | 307.0   | 12791.7                       | 48                            | 0.50                                 | 0.20   | 0.4   | 16.7                          | 48                            | 0.50                                 | 0.20   | 0.4   | 16.7                          |  |  |  |  |  |
| ZAMAN                       | -                             | 2.56                                 | -  | 42.7  | -                             | -                             | -                                    | 0.65   | 0.8   | -                             | -                             | -                                    | 0.65   | 0.8   | -                             |  |  |  |  |  |
| LSD 0.05                    |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |                               |                                      |  |   |                               |  |  |  |  |  |

(\*) P= 0.05'e göre önemli  
(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

Deneme II'de kimyasal madde uygulamalarının her iki yılda da tohum verimine etkisiz olduğu görülmüştür. GA<sub>3</sub> ve ethrell'in tohum verimini arttırıcı etkilerinin Chauhan ve Thakore (1969), Sinha (1975), Singh ve arkadaşları (1976) adlı araştırmacıların belirlediği şekilde elde edilememesinde, doz ve kullanma zamanlarının farklı olması ana nedendir. Çünkü yukarıda belirtilen olumlu sonuçlar, GA<sub>3</sub>'ün 100 ppm, ethrell'in 250 ppm dozlarında, taçlanma sonrası ve tam çiçeklenme dönemlerinde uygulanmaları ile elde edildiği halde, Deneme II'de bu maddeler daha yüksek dozlarda ve taçlanma dönemi öncesi dönemlerde uygulanmıştır.

#### 5. Bin dane ağırlığı

Deneme I'de bin dane ağırlığı ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları Tablo 15'de görülmektedir.

Tablo 15. Brio karnabahar çeşidinin tohumlarında ortalama bin dane ağırlıklarının ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (g)

|                     | I. YIL              | II. YIL            |       |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------|
| ZAMAN               | (-)                 | (-)                |       |
| 1. Ekim             | 2.337               | 1.052              |       |
| 2. Ekim             | 2.272               | 1.022              |       |
| YER                 | (**)                | (**)               |       |
| Açık                | 2.551 <sup>a</sup>  | 0.000 <sup>b</sup> |       |
| Örtü altı           | 2.059 <sup>b</sup>  | 2.074 <sup>a</sup> |       |
| ZAMAN x YER         | (*)                 | (-)                |       |
| 1. Ekim x Açık      | 2.486 <sup>a</sup>  | 0.000              |       |
| 1. Ekim x Örtü altı | 2.187 <sup>b</sup>  | 2.105              |       |
| 2. Ekim x Açık      | 2.615 <sup>a</sup>  | 0.000              |       |
| 2. Ekim x Örtü altı | 1.930 <sup>c</sup>  | 2.044              |       |
| YER                 | LSD <sub>0.05</sub> | 0.070              | 0.160 |
| ZAMAN x YER         | LSD <sub>0.05</sub> | 1) 0.200           | -     |
|                     |                     | 2) 0.267           | -     |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli



Tablo 15'de görüldüğü gibi bin dane ağırlığı ile ilgili değerlerin birinci yıl sonuçlarında dikkati çeken ilk sonuç, ekim zamanları arasında önemli bir farklılık olmamasına karşın, yetiştirme yerleri ile zaman x yer interaksiyonlarının farklılıklar oluşturduğu görülmektedir. Bu değerler içinde, açık x 1. ekim zamanı ve açık x 2. ekim zamanı kombinasyonlarından elde olunan tohumların bin dane ağırlıkları sırasıyla 2.486 ve 2.619 g ile ilk grubu oluşturmakta, bunlara 2.187 g ile örtü altı x 1. ekim zamanı izlemektedir. Örtü altı x 2. ekim zamanı kombinasyonu ise, 1.930 g değeri ile en son grubu oluşturmaktadır. Parselde tohum bağlayan bitki sayıları ve parsel verimlerinin bulunduğu Tablo 13'de görüldüğü gibi örtü altı x 1. ekim zamanı kombinasyonunda 28 adet/parsel bitki tohum bağlamış, bu bitkiler 582 g/parsel tohum verimi ile ilk grubu, örtü altı x 2. ekim zamanı kombinasyonunda ise 30 adet/parsel bitki tohum bağlamış, 467 g/parsel tohum verim değerleri ile ikinci grubu oluşturmuştur. Bin dane ağırlığına bakıldığında ise, açık x 1. ve 2. ekim zamanı kombinasyonlarında tohum bağlayan bitki sayısı ve parsel verim değerleri daha düşük olmasına karşın tohumların bin dane ağırlığı örtü altı x 1. ve 2. ekim zamanı kombinasyonlarından daha yüksek olmuştur. Boztok (1984)'un Kırtı ve arkadaşlarına dayanarak belirttiği gibi parselde tohum bağlayan bitki sayısı ve parsel başına tohum verimi arttığında, bu parsellerden elde olunan tohumların bin dane ağırlıklarının azaldığı şeklindeki ifadeleri elde olunan sonuçları desteklemektedir.

Deneme I'de ikinci yıl sonuçlarında bin dane ağırlığı açısından oluşan farklılıklar daha belirgin olmuştur. Burada ekim zamanları arasında bir farklılık görülmemesine karşın, yetiştirme yerlerinden örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde olunan tohumların bin dane ağırlığı açtaakilere göre önemli üstünlükler sağlamıştır. İkinci yıl sonuçlarında görülen bu belirgin farklılıkta, daha önce açıklanan ve 16 gün süreli görülen düşük sıcaklık koşulları etken olmuştur. Düşük sıcaklığın etkisi ile açıkta x 1. ve 2. ekim zamanı kombinasyonlarında tüm bitkiler ölmüş ve sonuçta 0.00 g/parsel tohum verimleri elde edilmiştir. Açıkta yetiştirilen 1. ve 2. ekim bitkilerinden tohum alınmadığı için ikinci yılda bin dane ağırlıkları belirlenememiştir.

Deneme II'de elde olunan sonuçlar Tablo 16'da görülmektedir.

Tablo 16. Brio karnabahar çeşidinin tohumlarında ortalama bin dane ağırlıklarının ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri

|                                     | I. YIL | II. YIL |
|-------------------------------------|--------|---------|
| ZAMAN                               | (-)    | (-)     |
| 1. Ekim                             | 2.752  | 0.549   |
| 2. Ekim                             | 2.622  | 0.196   |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (-)    | (-)     |
| Kontrol                             | 2.663  | 0.684   |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 2.687  | 0.166   |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 2.680  | 0.663   |
| Ethrell - 300 ppm                   | 2.691  | 0.000   |
| Ethrell - 600 ppm                   | 2.715  | 0.348   |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)    | (-)     |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 2.787  | 1.020   |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 2.691  | 0.332   |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 2.774  | 1.031   |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 2.764  | 0.000   |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 2.746  | 0.361   |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 2.539  | 0.348   |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 2.684  | 0.000   |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 2.586  | 0.295   |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 2.617  | 0.000   |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 2.684  | 0.334   |

Deneme II'de uygulanan tohum ekim zamanı ve kimyasal madde faktörlerinin etkileri her iki deneme yılı sonuçlarında görüldüğü gibi istatistiki açıdan önemsiz farklılıklar oluşturmuştur. Bu konu ile ilgili çalışmalarda, Chauhan ve Thakore (1969), GA<sub>3</sub>'ün 50-100-250 ppm dozlarını taçlanma dönemi sonrasında bitkilere uygulama ile tohumların bin dane ağırlığında artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu maddenin kullanım dozları ile uygulama zamanlarının Deneme II'de tatbik edilenden farklı olması bu gelişkili sonucun alınmasında etken olmuştur. Sinha (1975), ethrell'in 125-250-500 ppm dozlarını tam çiçeklenme zamanında bitkilere uygulama ile bu bitkilerden elde olunan tohumların bin dane ağırlığında bir farklılığın olmadığını belirlemiştir. Buna karşın, Deneme II'de ethrellin 300-600 ppm dozları bitkiler henüz taçlanma dönemine gelmeden önce tatbik edildiğinde, bu bitkilerden elde olunan tohumların bin dane ağırlıkları adı geçen araştırmacının bulguları ile uyumlu olmuştur.

İkinci deneme yılında, daha önce açıklanan ve 16 gün gibi uzun süreli düşük sıcaklık koşulları elde olunan tohumların bin dane ağırlığını etkilemiştir. Bu tohumların bin dane ağırlığı Şencan (1970) ın belirttiği gibi düşük sıcaklık ve yağışlardan zarar gören bitkilerden elde olunan tohumların hafif, boş ve çürük olduğu şeklindeki ifadeleri ikinci yıl sonuçlarını desteklemektedir.

Deneme II'de gözlenen diğer önemli bir farklılıkta istatistiksel karşılaştırmaya tabi tutulmamış olsa bile yıllar arasındaki farkın büyük olduğudur. Birinci yılda bin dane ağırlığı 2.539-2.787 g olmasına karşın, ikinci yılda 0.000-1.031 g değerleri elde edilmesinde ikinci yılda görülen düşük sıcaklık etkisinin tohumların bin dane ağırlığını büyük oranda azaltabildiğidir.

#### 6. Çimlenme yüzdesi

Deneme I ve Deneme II'de elde olunan tohumların çimlenme yüzdeleri ile ilgili istatistiki analiz sonuçları Tablo 17 ve 18'de görülmektedir.

Deneme I'de tohumların çimlenme yüzdelerinin görüldüğü Tablo 17'de dikkati çeken ilk sonuç, zaman x yer interaksiyonunun her iki yılda da önemli çıkmasıdır. Birinci yılda tohum ekim zamanı

Tablo 17. Brio karnabahar çeşidinin tohumlarında ortalama çimlenme yüzdelerinin ekim zamanı ve yetiştirme yerlerine göre değişimleri (%)

|                     |                     | I. YIL             | II. YIL           |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| ZAMAN               |                     | (-)                | (*)               |
| 1. Ekim             |                     | 86.7               | 46.5 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim             |                     | 89.9               | 36.0 <sup>b</sup> |
| YER                 |                     | (**)               | (**)              |
| Açık                |                     | 82.5 <sup>b</sup>  | 0.0 <sup>b</sup>  |
| Örtü altı           |                     | 94.1 <sup>a</sup>  | 82.5 <sup>a</sup> |
| ZAMAN x YER         |                     | (**)               | (**)              |
| 1. Ekim x Açık      |                     | 76.6 <sup>c</sup>  | 0.0 <sup>c</sup>  |
| 1. Ekim x Örtü altı |                     | 96.8 <sup>a</sup>  | 93.0 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim x Açık      |                     | 88.4 <sup>b</sup>  | 0.0 <sup>c</sup>  |
| 2. Ekim x Örtü altı |                     | 91.5 <sup>ab</sup> | 72.0 <sup>b</sup> |
| ZAMAN               | LSD <sub>0.05</sub> | -                  | 4.7               |
| YER                 | LSD <sub>0.05</sub> | 4.0                | 7.8               |
| ZAMAN x YER         | LSD <sub>0.05</sub> | 1) 6.9             | 9.0               |
|                     |                     | 2) 7.9             | 6.6               |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

(\*\*) P= 0.01'e göre önemli

faktörü tohumların çimlenme yüzdelerinde istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmamıştır. Fide dikim yerleri olan örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde olunan tohumların çimlenme yüzdeleri, açıkta yetiştirilen bitkilere göre daha fazla olmuştur. Buna göre örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde olunan tohumlarda ortalama % 94.1 adet tohumda çimlenme oluşurken açıkta ise % 82.5 adet çimlenme ile önemli bir düşüş görülmüştür. Faulkner ve Jackson (1981) ve Houba (1984)'ın örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde edilen tohumların çimlenme yüzdeleri açıkta yetiştirilen bitkilerden elde olunan tohumların çimlenme yüzdelerinden daha yüksek olduğu şeklindeki ifadeleri deneme sonuçlarına desteklemektedir. Örtü altı x 1. ekim



zamanı kombinasyonunda elde olunan tohumların çimlenme yüzdesi 96.8 adet ile ilk grubu oluşturmuştur. Örtü altı x 2. ekim zamanı kombinasyonu % 91.5 adet ile ikinci grubu, açık x 2. ekim zamanı ve açık x 1. ekim zamanı kombinasyonları ise sırasıyla 88.4 ve 76.6 adet çimlenme yüzdesi değerleri ile 3. ve 4. grubu oluşturdukları görülmüştür. Açıkta tarla koşullarına geç dikilen bitkilerin taçları erken dikilenlere göre daha gevşek yapılı ve bu bitkilerin tohum oluşturma özelliği, erken dikilen ve sıkı yapılı taç oluşturan bitkilerden daha fazladır (Jensma, 1957; Günay, 1984; Şalk ve Vural, 1985). Açıkta taçları gevşek yapılı olan bitkilerden elde edilen tohumların çimlenme yüzdesi daha yüksek olmuştur. Kış aylarında görülen düşük sıcaklık ve yağışlar bitkilerin taçlarında çürümelere neden olmakta ve bu bitkilerden elde olunan tohumların içleri boş ve zayıf yapıda olmaları nedeniyle tohumların çimlenme yüzdesi düşük olmaktadır.

Deneme II'de ikinci yıl sonuçlarına bakıldığında ise, gerek tohum ekim zamanları, gerekse fide dikim yerleri faktörleri tohumların çimlenme yüzdelerine önemli farklılıklar vermesi yanında, zaman x yer interaksiyonunda önemli çıktığı görülmüştür. İkinci yıl içinde sıcaklığın 16 gün 0° C'in altına düşmesiyle bitkilerin taçlarında ve çiçeklerinde taç yanıklığı ve çürümeler olmuştur. İkinci yılda örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde olunan tohumların çimlenme yüzdesi 2. ekim zamanında azalmıştır. Bu dönemde bitkiler daha küçük olduğu için düşük sıcaklıklardan etkilenmiştir. Taçlanma ve çiçeklenme döneminde görülen uzun süreli don olayı açıkta yetiştirilen bitkilerin tohumlu bakla oluşturmadan ölümüne neden olmuştur. Burada örtü altı faktörünün etkinliğinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Nitekim örtü altı x 1. ekim ve örtü altı x 2. ekim kombinasyonlarında soğuk zararı oldukça az olmuştur. Bitkilerden elde olunan tohumların çimlenme yüzdesi örtü altı x 1. ekim zamanı kombinasyonunda % 93.0 adet, örtü altı x 2. ekim zamanı kombinasyonunda ise % 72.0 adet tohumun çimlendiği görülmüştür. Bu iki kombinasyon birbirleriyle mukayese edildiğinde ekim zamanının gecikmesiyle tohumların çimlenme yüzdesi azalmaktadır.

Deneme II'de uygulanan karakterler ve bunların tohumların çimlenme yüzdelerine etkileri ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları Tablo 18'de görülmektedir.

Tablo 18. Brio karnabahar çeşidinin tohumlarında ortalama çimlenme yüzdelerinin ekim zamanı ve kimyasal uygulamalara göre değişimleri

|                                     | I. YIL              | II. YIL           |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| ZAMAN                               | (-)                 | (*)               |
| 1. Ekim                             | 90.6                | 18.2 <sup>a</sup> |
| 2. Ekim                             | 93.1                | 0.7 <sup>b</sup>  |
| KİMYASAL UYGULAMA                   | (-)                 | (-)               |
| Kontrol                             | 93.6                | 18.5              |
| GA <sub>3</sub> - 200 ppm           | 89.8                | 3.8               |
| GA <sub>3</sub> - 400 ppm           | 93.1                | 18.6              |
| Ethrell - 300 ppm                   | 92.7                | 0.0               |
| Ethrell - 600 ppm                   | 90.1                | 6.4               |
| ZAMAN x KİMYASAL UYGULAMA           | (-)                 | (-)               |
| 1. Ekim x Kontrol                   | 92.8                | 35.7              |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 89.0                | 7.5               |
| 1. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 93.0                | 36.5              |
| 1. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 90.9                | 0.0               |
| 1. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 87.3                | 11.2              |
| 2. Ekim x Kontrol                   | 94.5                | 1.3               |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 200 ppm | 90.5                | 0.0               |
| 2. Ekim x GA <sub>3</sub> - 400 ppm | 93.2                | 0.8               |
| 2. Ekim x Ethrell - 300 ppm         | 94.5                | 0.0               |
| 2. Ekim x Ethrell - 600 ppm         | 93.0                | 1.5               |
| ZAMAN                               | LSD <sub>0.05</sub> | 9.6               |

(\*) P= 0.05'e göre önemli

Deneme II'de uygulanan tohum ekim zamanı ve kimyasal madde faktörlerinin birinci yıl sonuçlarında görüldüğü gibi istatistiki açıdan önemsiz farklılıklar oluşmuştur. Burada tohum ekim zamanının değiştirilmesiyle bitkiler henüz taçlanma dönemine gelmeden önce 200-400 ppm dozlarda  $GA_3$  ve 300-600 ppm dozlarda ethrell uygulanması halinde, bu bitkilerin tohumları çimlenme yüzdeleri bakımından önemsiz farklılıklar oluşturmakla beraber çok azda olsa bu faktörlerin tohumların çimlenme yüzdelerini azalttığı görülmektedir. İkinci yılda ise yalnızca tohum ekim zamanları arasında önemli bir fark oluşmuş ve 1. ekim zamanı % 18.2 çimlenme yüzdesi ile, % 0.7 çimlenme yüzdesi değerine sahip 2. ekim zamanından daha üstün çimlenme yüzdesi değerine sahip olmuştur. Chauhan ve Thakore (1969), Sinha (1975) tohum üretimi amacıyla yetiştirilen karnabahar bitkilerine gerek  $GA_3$  ve gerekse ethrell uygulaması yapıldığında bu maddelerin tohumların çimlenme yüzdelerini arttırmadığını ileri sürmektedirler. Bu maddelerin kullanım dozları ile uygulama zamanları Deneme II'de tatbik edilenden farklı olmasına rağmen benzer sonuçlar alınmıştır. Bu araştırmacılar  $GA_3$  ve ethrelli taçlanma dönemi sonrasında ve tam çiçeklenme döneminde uygulamışlardır. Deneme II'de ise gerek  $GA_3$  ve gerekse ethrell bitkiler henüz taçlanma dönemine gelmeden önce tatbik edilmişlerdir. İkinci yılda tohumlarda görülen düşük çimlenme yüzdesinde bu dönemde 16 gün süren donlu günlerin etkisi büyük olmuştur. Şencan (1970)'ın belirttiği gibi düşük sıcaklık ve yağışlardan zarar gören bitkilerden elde edilen tohumların boş ve çürük olduğu şeklindeki ifadeleri elde edilen deneme sonuçlarını desteklemektedir.

Deneme II'de görülen diğer önemli bir farklılıkta istatistiksel bir karşılaştırmaya tabi tutulmamış olsa bile tohumların çimlenme yüzdelerinde yıllar arasındaki farkın büyük olduğudur. İkinci yılda görülen uzun süreli don olayı bu farklılığın oluşmasına neden olmuştur.

#### E. Bitkide Büyüme Özellikleri, Tohum Ekim Zamanı ve Çevresel Koşullarla İlişkileri

Karnabahar bitkisinde gerek sebze olarak pazara yönelik ve gerekse tohumluk üretiminde bitki gelişme özelliklerinin iyi bilinmesi ve bu özelliklerin zaman ve çevresel koşullarla ilişkisinin

ortaya konması, üretimde gerekli kültürel işlemlerin uygulanma zamanı ve şekillerini belirlemede yardımcı bir kriter olabilecektir. Bu amaca yönelik olarak, deneyler boyunca açık tarla koşullarında yetiştirilmekte olan bitkilerde, yaprak sayısı, yaprak alanı, net asimilasyon oranları, nisbi büyüme oranları ve kuru ağırlık değişimleri gibi faktörler belirlenmiştir.

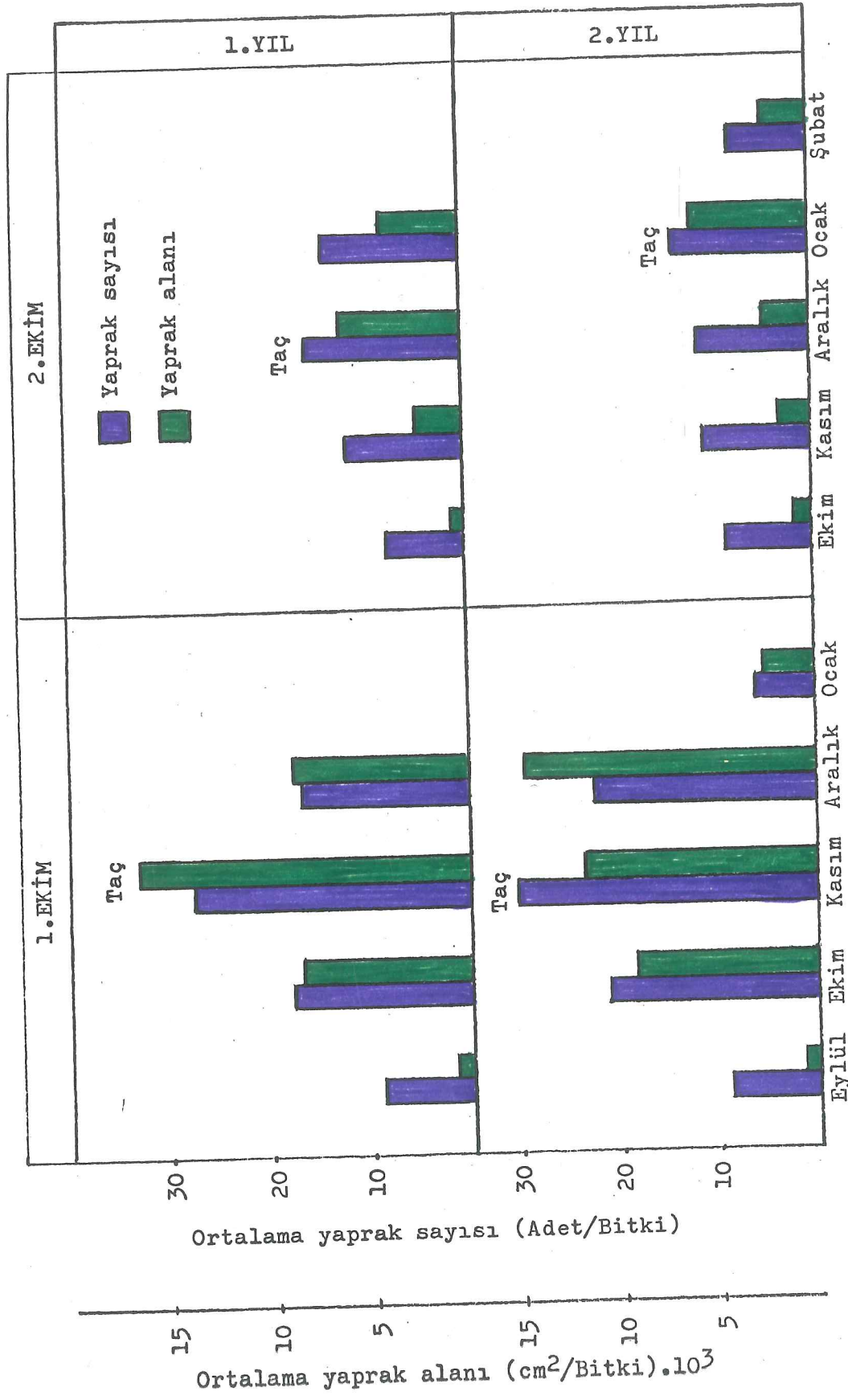
#### 1. Yaprak sayısı ve alanlarının değişimi

Karnabahar yetiştiriciliğinde taç gelişiminin yaprak fonksiyonlarının bir sonucu olduğu kesin olarak belirlenmiş bir konudur. Burada gerek yaprak sayısı ve gerekse yaprak alanı kriterleri ilk bakışta taç özelliklerini belirleyici bir kriter olabilmektedir (Wurr ve ark., 1981; Wurr ve Fellows, 1984).

Birinci deneme yılında Brio karnabahar çeşidinin tohumları ilk tohum ekim zamanı olan Temmuz ayı içinde ekilmesi halinde yaprak sayısı, Kasım ayı sonlarına doğru maximum düzeye ulaşmakta (28.0 adet/bitki) ve bunu izleyen dönemlerde azalarak Ocak-Şubat ayları içinde tamamen yok olmaktadır (Şekil 48). Tohum ekiminin geciktirilmesi halinde ise (2. tohum ekim zamanı), yapraklardaki sayısal artış hızı yavaşlamakta ve maximum değere (21.3 adet/bitki) Aralık ayı sonlarında ulaşılmaktadır (Şekil 48).

Bu değişim ilerleyen dönemlerde azalış göstermektedir. Yaprak alanı yönünden farklı tarihlerde ekilen bitkiler karşılaştırıldığında benzer değişim gözlenmektedir. Temmuz ayı içinde tohum ekimi yapılması halinde, bitkilerin maximum yaprak alanı değeri olan 16668 cm<sup>2</sup>/bitki değerine, yaprak sayılarında olduğu gibi Kasım ayında ulaşmalarına karşın, tohum ekiminin bir ay daha geç yapılması (Ağustos ayı) halinde maximum yaprak alanı değerine (7517 cm<sup>2</sup>/bitki) Aralık ayı içinde ulaştığı görülmektedir. Bu tarihleri izleyen dönemlerde ise her iki ekim zamanı bitkilerinde de yaprak yaşlanması ve ölümü nedenleriyle azalmalar olmaktadır (Salter, 1960 ve 1969). Bu sonuçları beraberce değerlendirdiğimizde ilk gözlenen husus, gerek yaprak sayılarının ve gerekse yaprak alanı değerlerinin tohum ekim zamanı ile olan yakın ilişkisidir. Tohum ekiminin gecikmesi halinde yaprak alanı ve sayısı kesin bir düşüş göstermektedir. Yaprak sayıları ile





Şekil 48. Brio karnabakar çeşidinde, ortalama yaprak sayısı ve alanının, her iki yılda da tohum ekim zamanı ve dönemlere göre değişimleri

yaprakların genişliğine büyümeleri farklı dönemlerde oluşmakta ve dolayısı ile karnabahar üretiminde kültürel işlem uygulama zamanları önem kazanmaktadır. Salter (1960) ve (1969)'in belirttiği gibi karnabahar bitkisinde büyüme ucu generatif döneme geçtikten ve taç oluşumu başladıktan sonra yaprak oluşumu durmakta ve bunu hızlı bir genişleme büyümesi, yani yaprak yüzeyinde artış olayı izlemektedir. Büyüme ucundaki bu geçiş dönemide bitkilerin düşük sıcaklık ihtiyaçları ile ilgili olduğundan (Nieuwhof, 1969) tohum ekiminin gecikmesi halinde yaz sonu - sonbahar dönemine girilmekte ve geç ekim yapılmış bitkiler daha kısa sürede generatif döneme geçtiği için büyüme ucunda oluşan yaprak sayısı düşebilmektedir. Çünkü Wiebe (1975 b)'in belirttiği gibi karnabahar bitkilerinde büyüme ucu henüz generatif devreye geçmeden önceki dönemde yüksek sıcaklık koşullarının olması, yaprak oluşumunu hızlandırmakta ve yaprak sayısının artmasına neden olabilmektedir. Yaprakların sayısal ve alan olarak düşük değerlere sahip olmalarıda, sonuçta Salter (1960), Heydecker ve Nichols (1966), Wiebe (1975 b), Crisp ve Kesavan (1978) ve Wurr ve Fellows (1984)'unda belirttikleri gibi, küçük taç oluşumuna neden olabilmektedir.

Bu değişimlerde gözlenen ikinci bir husus ise, ekim zamanının gecikmesi ile bitkilerin farklı gelişme dönemlerine ulaşma zamanlarında önemli farklılıklar göstermektedir. Şekil 48'de açıkça görüldüğü gibi yaprak sayısı ve alan değerlerinin maximum noktalara ulaşma zamanları, ekim zamanının geciktirilmesi ile gerilemektedir. Bu da taç olgunluk zamanlarında bir gecikmeye neden olmaktadır. Dolayısıyla yalnızca tohum ekim zamanında gecikme olması halinde bile taç olgunluğu gecikmekte ve bunun yanında taç ağırlığında da azalma olmaktadır. Benzer değişimleri ikinci deneme yılında da görmek mümkündür (Şekil 48).

Ancak ikinci deneme yılında ilk yıldan farklı olarak geç ekim halinde yapraklarda sayı ve alan olarak büyüme ve gelişimin daha yavaş ve az olmasıdır. Bunun sonucu ekimin geciktirilmesi ile, yaprak sayısı ve alanı Ocak ayı içinde maximum değerlere ulaşmıştır. Bu farklılıkta, Wurr ve arkadaşları (1981)'nin açıkça belirttiği gibi, yıl faktörü büyük bir ihtimalle etkili olmuştur ki bu farklılıkta Tablo 2'de verilmiş olan her iki deneme yılına ait iklim değer-

lerinden izlemek mümkündür. Tüm bu değerlendirmelerin ışığında, yaprak fonksiyonlarının bir sonucu olan verimliliğin, zaman, ekolojik koşullar ve diğer üretim işlemleri (fide üretimi, fide dikim büyüklüğü v.b.) ile ilişkili olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

2. Kuru ağırlık, net asimilasyon oranı (NAR) ve nisbi büyüme oranı (RGR) değerlerinin değişimi

Bitkilerde büyüme olaylarının fotosentetik aktiviteye bağlı olarak üretilen asimilât miktarı ve bunun sonucu bitki kuru ağırlığındaki artış sonucu oluştuğu bilinmektedir. Büyüme yanında farklılaşma, organ teşkili ve bunların gelişmeleri madde üretimi yanında, üretilen maddelerin taşınması, depo edilmeleri ve kullanılma olayları ile yakından ilişkilidir. Bitkideki büyüme olayını yalnızca kuru ağırlık artışı ile değerlendirmek bitkinin madde üretimindeki etkinliğini ve hızını ortaya koymakta yetersiz kalabilmektedir. Çünkü fotosentez ve asimilât üretiminde en önemli yapılar olan yaprakların yüzey olarak dikkate alınmaları ve belirli zaman dilimleri içindeki üretimlerini, kısaca madde üretim etkinliklerini ortaya koymak daha sağlıklı bir yoldur. Bu amaçla, bitkilerin gerek değişik çevre koşulları ve gerekse değişik kültürel uygulamalara farklı reaksiyonlarını zaman faktörünü de ele alarak daha net bir şekilde karşılaştırmak ve yorumlayabilmek için bazı değerler geliştirilmiştir.

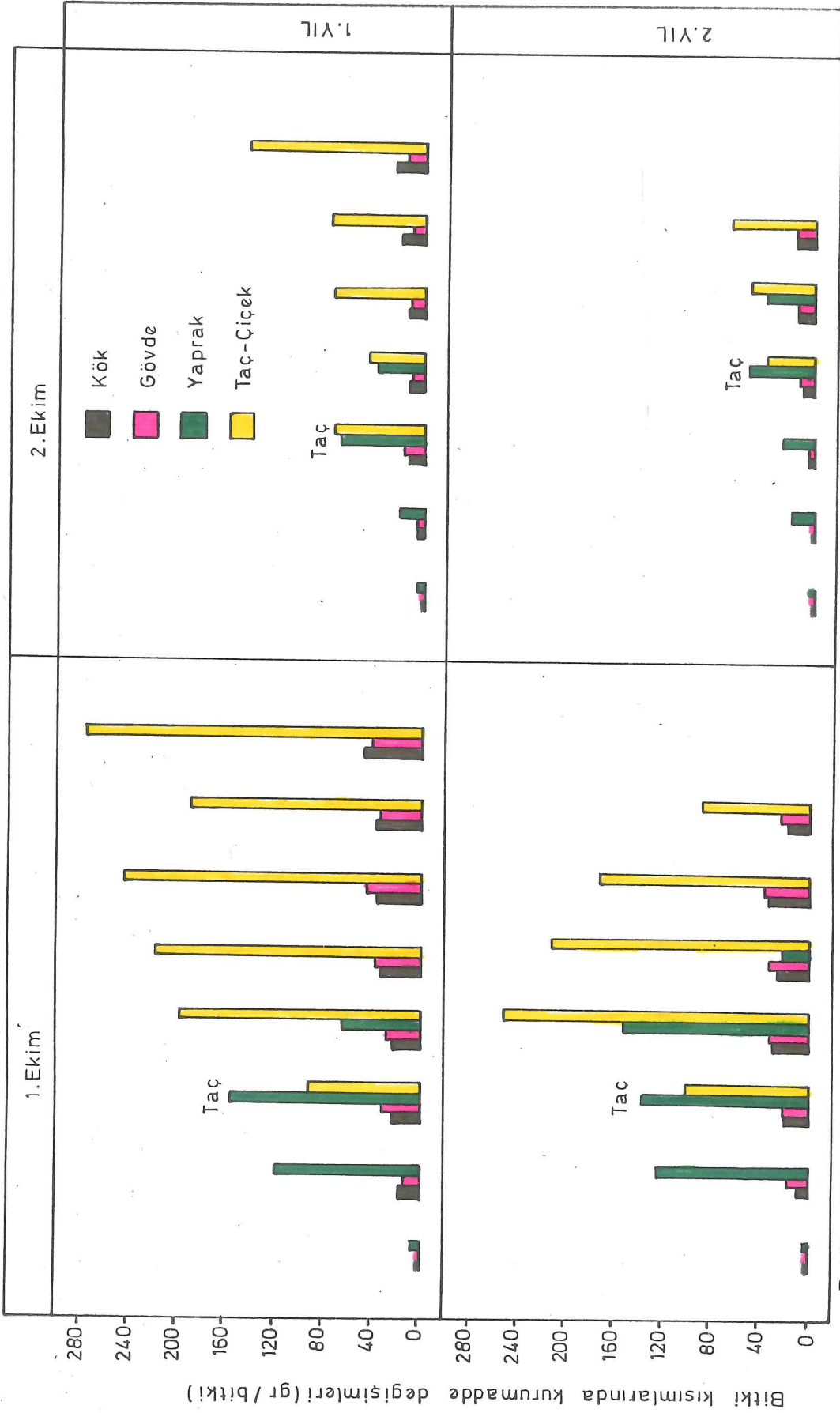
Net asimilasyon oranı (=Net assimilation rate= NAR), nisbi büyüme oranı (=Relative growth rate= RGR) gibi matematiksel eşitliklerle hesaplanan değerler bu amaçlarla kullanılmaktadır (Hunt, 1978; Bleasdale, 1979; Bannister, 1980). Bu değerler aracılığı ile, örneğin karnabahar gibi zaman ve çevre koşullarına reaksiyonları büyük olan bitkilerde, değişen çevre, iklim koşullarının etki ve sonuçlarını, tüm bitkisel üretimde önemli olan kültürel işlemlerin (dikim, budama, seyreltme, sulama vb.) uygulanış şekli ve zamanlarının bitki madde üretim sistemi ile büyümesine olan etkilerini ve sonuçlarını karşılaştırmak daha kolay olmaktadır. Bu konuda Bleasdale (1979), bitkilerde birim yaprak yüzeyinin ( $\text{cm}^2 - \text{dm}^2$ ) birim zamanda (gün-hafta) ürettiği kuru madde miktarı olarak ifade edilen net asimilasyon oranı (NAR) değerleri ile yaprak etkinliğinin en iyi bir şekilde belirlendiğini ve koşullar değiştikçe bitkide görülen etkilerin yaprak etkin-

liğindeki değişmelere bağlı olarak oluştuğunu belirtmektedir. Aynı yönde Viragh (1981) ise, yüksek NAR değerinin o bitkinin birim yaprak yüzeyinde, belli zaman aralığında kuru madde üretiminin fazla olduğunu ve dolayısıyla yaprak asimilasyon aktivitesi ile organik madde üretiminde daha etkili olduğunun anlaşıldığını belirtmektedir. Tüm bitkideki ağırlık artışının zamana bağlı ifadesi olan ve tüm bitki yanında değişik organların madde üretimindeki etkinliklerini ortaya koyan nisbi büyüme oranları (RGR) değerleri ile (g/g/gün) büyümedeki bitki ve organ aktivitelerini belirlemek mümkün olabilmektedir (Bannister, 1980).

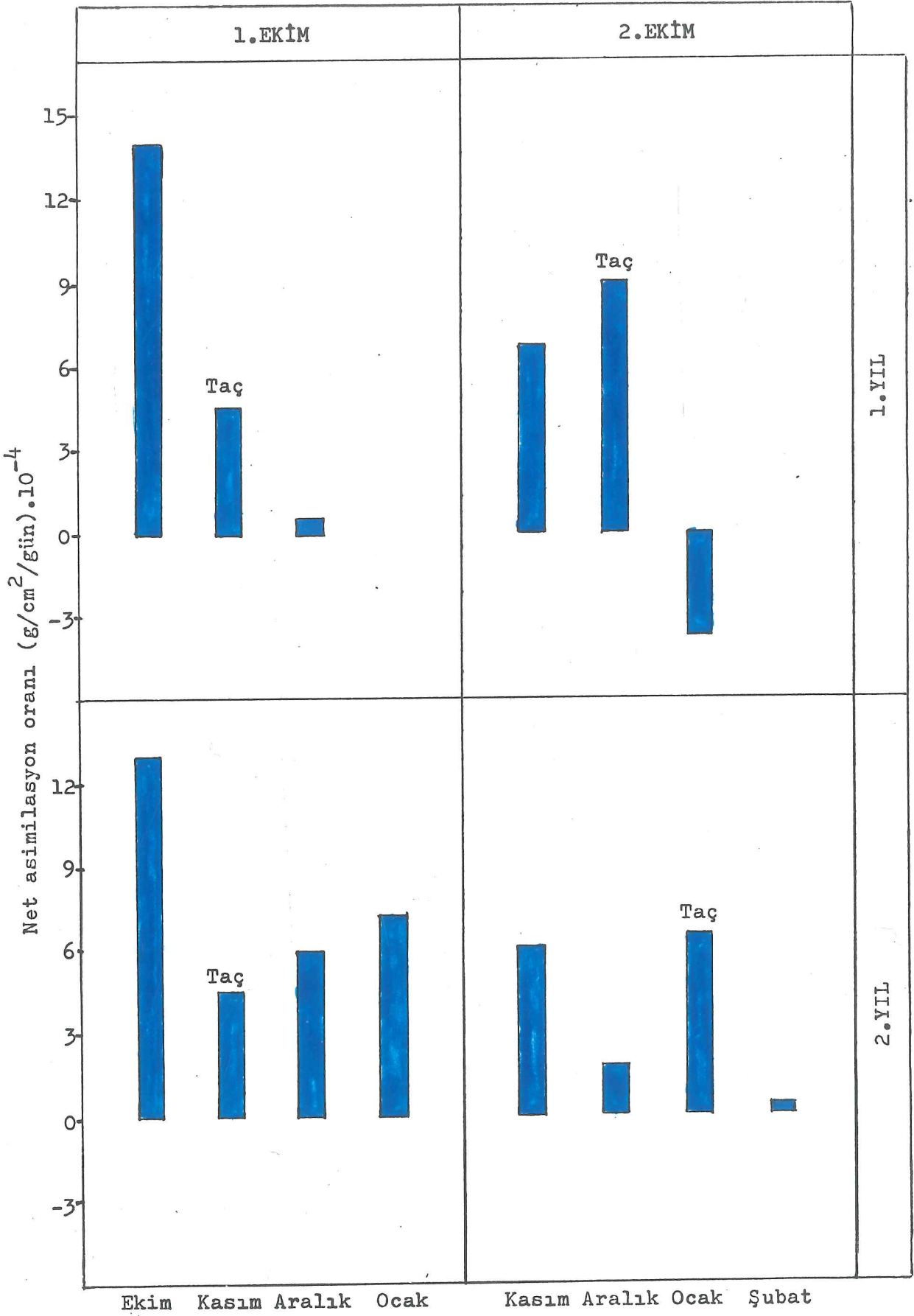
Bu açıklamaların ışığında, "Brio" erkenci karnabahar çeşidinde büyüme ve gelişme olaylarına farklı organların katkıları, buna iklim koşulları ile dikim zamanı uygulamalarının etkilerini daha iyi değerlendirmek mümkün olabilecektir. Denemelerdeki bitkilerde belirlenen kuru ağırlık net asimilasyon (NAR) ve nisbi büyüme oran (RGR) değerlerinin mevsim içi değişimleri Şekil 49, 50 ve 51'de görülmektedir.

Bitkilerdeki kuru ağırlık artışlarının değişimlerinde ilk gözlenen sonuç, karnabaharda Ekim ayına kadarki sürede, kök, gövde ve yapraklarda bir ağırlık artışı olduğudur. Bu değerler içinde özellikle Ekim ayı içerisinde karnabahar bitkilerinin kök, gövde ve yapraklarındaki ağırlık artışı en hızlı olmakta ve bu artış hızı yapraklarda oldukça belirgin olmaktadır. Aynı dönemde kök, gövde ve yaprakların nisbi büyüme oranlarına bakıldığında benzer şekilde çok hızlı büyüme görülmektedir. Birinci yıl ilk ekim zamanı uygulamasında kök, gövde ve yaprak nisbi büyüme oranları sırasıyla 0.0833 g/g/gün, 0.0970 g/g/gün ve 0.0878 g/g/gün değerleri ile maximum düzeyde olmaktadır. Bu devrede net asimilasyon oranı'nda 0.001419 g/cm<sup>2</sup>/gün değerleri ile maximum düzeyde oluşmaktadır. Bu değerlerle karnabahar bitkilerinde Ekim ayı içerisinde çok hızlı bir büyüme ve kuru ağırlık artışı olduğu anlaşılmaktadır ki, Bannister (1980)'in bitkilerin genç dönemlerinde iyi koşullarda maximum NAR ve RGR değerlerine sahip oldukları şeklindeki sonucu aynen görmek mümkündür. Büyüme ilerledikçe ve Kasım ayına ulaşıldığında, bitkilerde taç görünümü başlayarak olgunluk meydana gelmektedir. Kuru ağırlık artışı açısından yapraklar

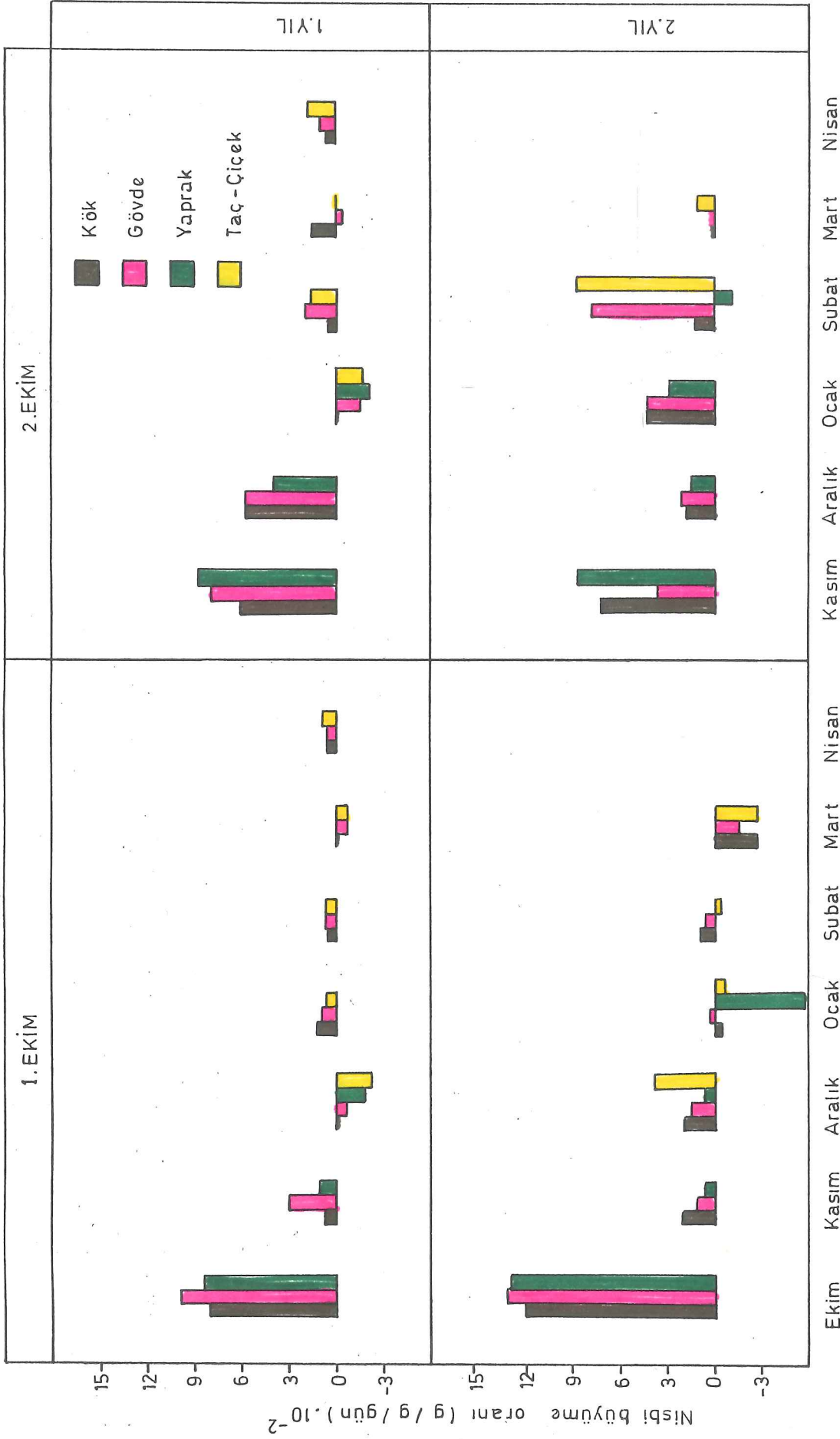




Şekil 49. Brio karnabahaar çeşidinde, bitki kısımlarında kuru madde değişimlerinin (g/bitki), her iki yılda da tohum ekim zamanı ve dönemlere göre değişimleri



Şekil 50. Brio karnabahar çeşidinde net asimilasyon oranının (g/cm<sup>2</sup>/gün), her iki yılda da tohum ekim zamanı ve dönemlere göre değişimleri



Şekil 51. Brio karnabakar çeşidinde, bitki kısımlarında nisbi büyüme oranının (g/g/gün), her iki yılda da tohum ekim zamanı ve dönemlere göre değişimleri

156.3 g değeri ile maximuma ulaşmaktadır. Yaprak sayısı ve alanlarının gösterildiği Şekil 48'de de görüldüğü gibi, bu dönemde bitkilerdeki yaprak sayısı ve alanları da sırasıyla 28 adet/bitki ve 16668 cm<sup>2</sup>/bitki değerleri ile en üst düzeye kmaktadır. Bu sonuçlarda Brio karnabahar çeşidinin normal ekim zamanlarında üretime alınmaları halinde (Temmuz ayı içinde tohum ekimi yapılması) Kasım ayında, maximum yaprak sayısı, alanı ve kuru ağırlık değerlerine ulaştığını göstermektedir. Birinci yıl 1. tohum ekimi uygulamalarında olgun ta grnmnnde Kasım ayı içinde gerçekleşmesi, Salter (1960) ve Wurr ve Fellows (1984)'un belirttiği gibi, ta olgunluğu ile yaprak sayısı ve alanları arasındaki pozitif ilişkiyi ortaya koymakta ve bu dönemde maximum yaprak sayısı ve ağırlığına ulaşıldığını göstermektedir. Kasım ayı içinde bitkilerin NAR ve RGR değerlerine bakıldığında NAR değerlerinde bir azalma olduğu görülmektedir ki bu dönemde iklim koşullarının özellikle sıcaklık koşullarındaki düşüşler muhtemelen bu azalmada etkili olmuşlardır. Aynı olayın kök, gövde ve yaprak nisbi büyüme oranlarında da görülmesi kanımızca iklim değerlerinin bu muhtemel etkilerini daha da belirginleştirmektedir.

Bitkilerde Aralık ayı içinde yaprak sayısı ve alanları yanında kuru ağırlıkları da azalmakta, buna karşın ta kuru ağırlığının arttığı görülmektedir. Tataki bu kuru ağırlık artışının, meyve tutumlarının görüldüğü Nisan ayına kadar devam ettiği görülmektedir. Yaprak fonksiyonlarının Aralık ayında azaldığı ve kuru ağırlığın 83.4 g/bitki, sayı ve alanlarının (Şekil 48) 17.0 adet/bitki, 8646 cm<sup>2</sup>/bitki değerleri ile minimuma indiği görülmektedir. Bu azalmada Salter (1960) ve (1969), ile Wurr ve arkadaşları (1981)'in belirttiği gibi yaprak ölümleri etken olmaktadır. Aralık ayında NAR değerinin 0.00006 g/cm<sup>2</sup>/gün ve yaprak nisbi büyüme değerinin (RGR<sub>y</sub>) -0.0196 g/g/gün gibi minimumlara ulaşması, yaprak etkinliği ve buna bağlı madde üretim özelliğinin gerçektende önemli düşüşler gösterdiğini belirtmektedir.

Burada ilginç olan diğer bir noktada bitkideki kuru ağırlık artışının yaprak fonksiyonlarının azalmasına karşın artış göstermesinde, total RGR yanında yapraklarda biriken asimilâtların fonksiyonlarının azalmaya başladığı dönemden itibaren diğer bitki kısımlarına ve özellikle ta'lara taşınmalarıda etkendir. Nitekim Aralık ayından



sonraki dönemlerdeki taç'taki bu ağırlık artışında madde taşınımı büyük öneme sahip olduğunu, bu dönemlerdeki RGR değerlerinin oldukça düşük olması ile açıklamak mümkündür.

Erkenci karnabahar yetiştiriciliğinde tohum ekiminin geciktirilerek Ağustos ayı içinde yapılması halinde yani bir aylık bir gecikme ile yapılması halinde (2. ekim) bitki büyüme özelliklerinde önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. 2. ekim bitkilerinde NAR değerlerinin Kasım ve Aralık aylarında sırasıyla 0.000675 ve 0.000994 g/cm<sup>2</sup>/gün gibi yüksek seviyelerde olduğu ve Viragh (1981)'ın belirttiği gibi, bu yüksek NAR değerlerinin etkisiyle RGR yaprak değerlerinde aynı aylarda 0.0761 ve 0.0377 g/g/gün gibi yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Geç tohum ekimi yapılan bitkilerde, Kasım ve Aralık aylarında ileriki aylara göre daha yüksek NAR ve RGR değerlerinin oluşması, ilk bakışta iklim koşullarının, özellikle sıcaklık koşullarının bu aylarda daha düşük seviyelerde oluşmasına rağmen bitkilerin Temmuz ayı içinde tohum ekimi yapılan bitkilere nazaran daha fazla büyüdükları sonucuna varmamız gerektiği intibaini vermektedir. Ancak Kasım ve Aralık ayı içindeki yaprak sayısı ve alanlarının ulaştığı değerlere bakıldığında bu yanıltıcı sonucu düzeltmek mümkün olabilmektedir. Şekil 48'de görüldüğü gibi, 2. tohum ekimi bitkilerinde bu aylardaki yaprak sayısı ve alanları sırasıyla 11.8 adet/bitki, 21.3 adet/bitki ve 2413 cm<sup>2</sup>/bitki, 7517 cm<sup>2</sup>/bitki değerlerine ulaşmışlardır. Bu değerlerin ilk tohum ekim tarihindeki bitkilerin ulaştıkları değerlerden oldukça düşük olması, tohum ekimindeki gecikmenin bitkide oluşturduğu etkiyi açıkça ortaya koymaktadır. Bu sonuçlarla, tohum ekiminde gecikme ile, Wiebe (1975 b) ve Wurr ve Fellows (1984) un belirttikleri gibi, yaprak sayısı ve yüzeylerinde azalmalar olduğu açıkça gözlenmektedir.

Büyüme değerleri yanında yaprak sayısı ve alanlarındaki bu azalmaların somut etkilerini Şekil 49'da dahada belirgin olarak görebilmekteyiz. İkinci tohum ekim zamanı bitkilerinde toplam kuru ağırlıkların, ilk tohum ekim zamanı bitkilerinden oldukça az olması şeklinde görülen bu somut etki, sonuçta taç büyüklüğünde olumsuz etkilemekte ve taçların daha küçük oluşmasına neden olmaktadır. Gerçekten de denemelerde geç tohum ekimi yapılan bitkilerde taç büyüklüğünün

azalmış olması bu düşüncemizi desteklemektedir. Tohum ekiminin geciktirilmesi ile gözlenen diğer önemli bir farklılıkta taç olgunluğunun gecikmesidir. İlk deneme yılında 2. tohum ekim zamanı bitkilerinde taç olgunluğunun 1. tohum ekimi bitkilerine göre bir ay daha geç dönemde, Aralık ayı içinde gerçekleşmesi, yaprak sayısı ve alanları değerlerinin maximuma ulaştığı dönemde taç olgunluğunun görüldüğü şeklindeki bilgilerle (Salter, 1960 ve 1969; Wurr ve Fellows, 1984) uyumlu bir sonuç olarak görülmektedir.

Özet olarak ifade etmek gerekirse Brio erkenci karnabahar çeşidinde Bornova koşullarında tohum ekiminin geciktirilmesi ile NAR ve RGR değerlerinde çok önemli farklılıklar oluşmamasına karşın yaprak sayısı ve alanlarında önemli azalmalar meydana gelmektedir. Bu olayda bitkilerde kuru madde birikim oranlarında azalmalara neden olarak taç büyüklüklerinin düşmesine neden olabilmektedir.

Bitkilerin büyüme özellikleri açısından yapılan değerlendirmelerde, ikinci deneme yılı sonuçlarına bakıldığında, yıllar arası önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Burada gözlenen ilk önemli farklılık, 1. tohum ekim zamanlarına ait bitkilerin her iki yılda farklı büyüme özelliklerine sahip olmalarıdır. Birinci yılda yaprak fonksiyonlarının Aralık ayına kadar devam etmesine karşın, ikinci yılda Ocak ayına kadar devam ettiği görülmektedir. Bu farklılığın oluşmasında, yıllar arası sıcaklık değerlerinin önemli farklılık göstermesi muhtemelen etkili olmuştur. Aralık ayı içindeki yaprak sayısı ve alanlarının her iki yılda gösterdiği farklılıkta bu yöndedir. İkinci yılda yaprak sayısı ve alanları Aralık'ta 22.5 adet/bitki, 14739 cm<sup>2</sup>/bitki olduğu halde aynı ayın ilk yıl değerlerinde 17.0 adet/bitki, 8646 cm<sup>2</sup>/bitki değerlerinde olması bu olayı doğrulamaktadır. İkinci yıl içinde 1. tohum ekim zamanı bitkilerinde NAR değerlerinin ilk yılın aksine Ocak ayına kadar artışıda bu düşüncemizi desteklemektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse, ikinci yılda yaprak yaşlanmasının daha geç olduğu ve bu yaprakların daha uzun süre bitki üzerinde kaldıkları anlaşılmaktadır. Bu uzun süreli yaprak etkinliğinin etkisini, özellikle Aralık ayı içindeki taç kuru ağırlık değerleri arası farklılıkla daha iyi ortaya koymak mümkündür. Birinci yılda 1. tohum ekimi bitkileri Aralık ayında 194.7 g taç ağırlığına sahip olduğu halde, ikinci yıl x 1. tohum ekimi bitkilerinde Aralık

ayında 250.0 g taç kuru ağırlığı oluşması bu farkı göstermektedir. Ancak Aralık ayını izleyen Ocak ve özellikle Şubat ayı içinde ikinci yılda soğuk ve donlu günlerin etkili olmaları, başlangıçta görülen bu fazlalığın etkisini azaltmış ve bitkiler tüm olarak ölüme gitmişlerdir. Bunun sonucu olarak ikinci yılda 1. tohum ekimi bitkilerinde kuru ağırlıklar birinci yılın aksine Ocak ayından itibaren azalmış ve bitki ölümleri nedeni ile Nisan ayında sıfıra inmiştir.

İkinci deneme yılı içinde daha belirgin ve önemli büyüme farklılığı geç tohum ekimi yapılan bitkilerde görülmüştür. İkinci yıl x ikinci tohum ekim zamanı bitkilerinde gözlenen en önemli farklılık, oluşturdukları yaprak sayısı ve alanları ile, kuru ağırlık değerlerinin oldukça düşük olmasıdır. Şekil 49'da kuru ağırlıktaki azalma belirgin olarak gözlenmektedir. Bu olayda yıllar arası iklim koşulları etkili olmuştur. Bu grupta gözlenen diğer önemli bir farklılıkta taç olgunluğunun Ocak ayında gerçekleşmesidir. İkinci yıl x 2. tohum ekimi bitkilerinde yaprak sayısı ve alanlarının 13.8 adet/bitki ve  $5921 \text{ cm}^2/\text{bitki}$  değerleri ile taç olgunluğunun gerçekleştiği Ocak ayı içinde maximuma ulaşmaları, yaprak x taç olgunluğu arasındaki bilinen ilişkiye uyumlu bir sonuçtur (Jensma, 1957; Salter, 1960; Watts, 1965; Wiebe, 1975 b; Merza ve Newton, 1982).

Bu değerlendirmeler içinde Brio karnabahar çeşidinin büyüme özelliklerini şöyle özetlemek mümkündür.

- a) Büyümede yıl etkisi önemli olup özellikle düşük sıcaklık koşulları büyümede yavaşlamaya neden olabilmektedir.
- b) Karnabaharlarda büyümede, yaprak sayısı ve alanlarına bağlı olarak yaprak aktiviteleri etkindir.
- c) Tohum ekiminde gecikme halinde, yaprak sayısı ve alanları azalmakta ve bunun sonucu bitkinin kuru ağırlık artışı düşmektedir. Buda taç büyüklüğünün azalmasına neden olmaktadır.
- d) Tohum ekiminin gecikmesi taç olgunluğunu geciktirmekte ve bu etki yıllara bağlı olarak (soğuk geçen yıllara) daha artmaktadır.

## V- SONUÇ

Brio karnabahar çeşidinde büyüme ve gelişme özelliklerine yıl ve tohum ekim zamanlarının belirgin etkileri olduğu anlaşılmıştır. Karnabaharlarda genç dönemlerde, yıl ve tohum ekim zamanlarına bağlı olmaksızın hızlı bir yaprak aktivitesi ve bitki büyümesi olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerde taç oluşumu ve olgunluğu, yaprak sayısı ve alanlarının en üst düzeye ulaştıkları zamanlarda gerçekleşmiştir. Tohum ekiminde gecikme halinde bu olgunluk zamanı da gecikmektedir.

Bitkilerin tohum verimlerini arttırma amacıyla uygulanan örtü altı ve kimyasal uygulamaların etkileri farklı olmuştur. Bitkileri örtü altında yetiştirme suretiyle, bitkilerdeki yağmur ve kısmen soğuk etkisinden korumak mümkün olmuş, buna karşın bitkilere taçlanma döneminden önce uygulanan farklı kimyasal maddeler, bitkilerin taçlanmalarını geciktirmediği gibi tohum verimini arttırıcı olumlu etkiside belirlenememiştir.

Çalışmalar sonunda, erkenci karnabahar çeşitlerinde, sertifikalı tohum üretimini ticari boyutlara ulaştırmada, bitkileri örtü altında yetiştirmenin çok etkili olduğu anlaşılmıştır. Düşük sıcaklık ( $0^{\circ}$  C altında) etkisinin görülmediği ve yalnızca aşırı yağış etkisinin hakim olduğu 1983-1984 üretim yılında, açık tarla koşullarında 7396 g/dekar tohum elde edilmesine karşın, örtü altında 30313 g/dekar tohum elde edilmiştir. Buna karşın  $0^{\circ}$  C'ın altında 16 gün süreli soğuk dönemin var olduğu, 1984-1985 üretim yılında, tohum verimi açık tarla koşullarında 0 g/dekar olmasına rağmen, örtü altında 18255 g/dekar olarak gerçekleşmiştir. Yıllar arasındaki bu farklı sonuçlar, kullanılan örtü tipinin yağışın olumsuz etkisini büyük oranda azalttığını, ancak düşük sıcaklık etkisini tam kontrol edemediğini göstermektedir. Bu nedenle erkenci karnabahar çeşitlerinde tohum üretimi çalışmalarının, soğuk riskinin daha az olduğu güney bölgelerinde gerçekleştirilmesi ve buna yönelik araştırmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tüm bu değerlendirmelerin yanında, erkenci karnabahar çeşitlerinde ticari anlamda sertifikalı tohum üretiminde, farklı örtü tipleri ile farklı bitki sıklıklarının tohum verimine etkilerini belirleme amacını güden çalışmaların yapılmasında da büyük yararlar vardır.



## VI- ÖZET

Bu çalışma Bornova koşullarında "Brassica oleracea var. botrytis cv. Brio osenia" erkenci karnabahar çeşidinde tohum üretmek amacı ile 1983-1985 yıllarında E.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün sera, tarla ve laboratuvarları ile Tarla Bitkileri Bölümünün laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Bu amaçla, erkenci karnabahar çeşitlerinin tohum verimini olumsuz yönde etkileyen, düşük sıcaklık ve aşırı yağışların etkilerini azaltacak tohum ekim zamanı, fide dikim yerleri ve farklı kimyasal maddelerin etkileri araştırılmıştır. Tohum ekimi birinci yılda 21 Temmuz - 24 Ağustos, ikinci yılda ise 23 Temmuz - 23 Ağustos tarihlerinde fide yetiştirme tavalalarına sıra usulü yapılmıştır. Dikim büyüklüğüne ulaşan fideler birinci yıl 24 Ağustos - 27 Eylül, ikinci yıl ise 23 Ağustos - 3 Ekim tarihlerinde 4 tekrarlı olarak deneme parsellerine dikilmiştir.

Deneme I'de aşırı yağışın olumsuz etkilerini azaltmak amacı ile örtü altı ve tohum ekim zamanı faktörü kullanılmıştır. Deneme II de ise düşük sıcaklık ve aşırı yağışların olumsuz etkilerini azaltmak için kimyasal madde ve tohum ekim zamanı uygulamaları yapılmıştır. Kimyasal madde uygulamaları bitkilerin daha geç taçlanmalarını sağlamak amacı ile fide dikiminden 50-55 gün sonra, tüm bitkiye yıkama şeklinde uygulanmışlardır. GA<sub>3</sub> 200, 400 ppm ve ethrell ise 300, 600 ppm dozlarda kullanılmışlardır.

İki yıl süre ile deneme parsellerinde yer alan bitkilerin;

- Gelişme dönemleri
- Taç bağlayan bitki adedi
- Tohum bağlayan bitki adedi
- Bitkide ortalama bakla adedi
- Baklada ortalama tohum adedi
- Bitki başına ortalama tohum verimi (g/Bitki)
- Parselde tohum verimi (g/Parsel)
- Bin dane ağırlığı (g)
- Çimlenme yüzdesi

düzenli olarak belirlenmiştir.

Ayrıca açık tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin;

- Yaprak sayısı
- Yaprak alanı
- Net asimilasyon oranı
- Nisbi büyüme oranı
- Bitki kısımlarında kuru madde dağılımı gibi büyüme özellikleri tespit edilmiştir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçları şöylece özetleyebiliriz.

1. Tohum ekim zamanı geciktiğinde bitkilerin taç olgunluğunda gecikmektedir. Örtü altında yetiştirilen bitkilerin taç olgunluğu ise, açık tarla koşullarında yetiştirilenlere göre daha geç olmaktadır. Soğuk geçen yıllarda gerek tohum ekim zamanı, gerekse örtü altı faktörünün geciktirici etkisi daha da artmaktadır.

2. Tohum ekim zamanının gecikmesi ile bitkilerin yaprak sayısı ve alanı azalmakta, bunun sonucu olarak bitkinin kuru ağırlık artışı düşmektedir.

3. Erkeni karnabahar çeşitlerinde, taç olgunluğu dönemine kadar bitkilerin büyüme oranı çok hızlı bir şekilde devam etmektedir. Bu nedenle taçlanma döneminden önce yapılan bakım işleri ve gübreleme bitkilerde kuru madde birikimini arttırmaktadır.

4. Parselde tohum bağlayan bitki adedi örtü altında yetiştirilen bitkilerde daha fazla olmuştur. Kimyasal madde uygulamaları tohum bağlayan bitki adedini etkilememiştir.

5. Bitkide bakla adedi ve baklada tohum adedi örtü altında yetiştirilen bitkilerde, diğer uygulamalara göre daha fazla olmuştur. İkinci deneme yılında görülen uzun süreli düşük sıcaklıklar açık tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin ölümüne neden olmuştur.

6. Açık tarla koşullarında, aşırı yağışların hakim olduğu 1983-1984 deneme yılında 142 g/parsel, 7396 g/dekar tohum verimi elde edilmesine karşın, bu dönemde örtü altında 582 g/parsel ve 30313 g/dekar tohum verimi elde edilmiştir.

Düşük sıcaklık koşullarının etkili olduğu 1984-1985 deneme yılında ise, açık tarla koşullarında 0 g/parşel, 0 g/dekar tohum verimi alınmasına karşın, aynı dönemde örtü altında 350.5 g/parşel ve 18255 g/dekar tohum verimi gerçekleşmiştir.

Ticari tohum üretim açısından, örtü altı faktörünün, açık tarla koşullarına üstünlüğü, hem aşırı yağışların hemde düşük sıcaklık koşullarının hakim olduğu 1. ve 2. deneme yılında belirgin olarak açık bir şekilde görülmüktedir.

7. Örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde olunan tohumların bin dane ağırlığı, açık tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin tohumlarına göre daha düşük olmuştur. Tohum ekim zamanı geciktiğinde, bitkilerden elde olunan tohumların bin dane ağırlığı'nda azalmıştır.

8. Tohumların çimlenme yüzdesi her iki deneme yılında da örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde edilen tohumlarda daha yüksek olmuştur.

## SUMMARY

Experiments, the purpose of which is to improve seed yield of early cauliflower variety (Brassica oleracea var. botrytis cv. Brio osenia), were realized at the field and the laboratory of Horticultural Crops and Field Crops Departments, Faculty of Agriculture, Aegean University, between the years 1983 and 1985.

The factors tested in the experiments were seed sowing dates, some plant growth substances and two different growing areas. The growing areas were open field and conventional plastic house, the both sides of which were uncovered. Seed sowing dates were July and August and plant growth substances were GA<sub>3</sub> (200 and 400 ppm) and Ethephon (300 and 600 ppm). With these factors, it was aimed to be decreased the bad effects of climatic conditions, such as heavy rain and low temperature, to the seed yield of early cauliflower varieties. These factors were divided in to two groups and tested in two separate experiments. Seed sowing dates and plant growth substances were tested together in experiment I and seed sowing dates and growing areas were tested in experiment II.

Seed sowings were done at 21<sup>st</sup> July and 24<sup>th</sup> August in the first year and 23<sup>rd</sup> July and 23<sup>rd</sup> August in the second year. Seedlings grown in the seed beds were transplanted to the growing areas at 24<sup>th</sup> August and 27<sup>th</sup> September in the first year and at 23<sup>rd</sup> August and 3<sup>rd</sup> October in the second year. Plant growth substances were applied to the plants to the run off points, about 50-55 day later seedling transplantation.

Following observations were made and datas were obtained in both years.

- Plant growth stages
- The number of plants which have curd
- The number of plants which set fruit
- The average number of fruit (sliqua) per plant
- The average number of seed per fruit
- The average seed yield per plant
- Seed weight/1000 seed



- The average percentage of seed germination
- The number of leaves per plant
- The total leaf area per plant
- Net assimilation rate (NAR)
- Relative growth rate (RGR)
- Dry weights of plants and its seasonal variation

It is possible to summarize the results of the experiments as follows;

1. Curd initiation and maturation delayed when seed sowing dates delayed. This situation was also seen in the plants grown under coverings when compared with open field conditions. Delaying of the curd maturation was strongly seen in cold years.

2. Total number and area of leaves per plant decreased when seed sowing dates delayed, and dry matter accumulation of plants decreased also.

3. Relative growth rates of early cauliflower varieties were so fast up to curd maturation stage. For this reason, cultural processes, such as irrigation, fertilization, realized before curd maturation stage, have significant and beneficial effects to be increased the dry matter accumulation.

4. The number of seed-set plants per plot was much more in the plants grown plastic house than the open field grown plants. Plant growth substances had no significant effect on the number of seed-set plants per plot.

5. The number of fruit per plant and the number of seed per fruit were much more in the plants grown plastic house than the others. In 1984-1985 all the open field grown plants died because of the low temperatures below  $0^{\circ}$  C.

6. Seed yield was 582 g/plot (30313 g/decare) in the plastic house, although it was 142 g/plot (7396 g/decare) in the open field conditions in 1983-1984 when the climatic conditions were so rainy. In the second year (1984-1985) when the weather was not rainy but so cold, the seed yield was 350.5 g/plot (18255 g/decare) in the plastic

house, although it was 0.0 g/plot (0.0 g/decare) in the open field grown plants.

The aforementioned results clearly show us that the improvement the seed yield of early cauliflower varieties, in commercial mean, is able to be possible in the plastic house used in our experiments.

7. The weight of 1000 seeds obtained from the plants grown in plastic house was lower than that of open field grown plants. This value also decreased when the seed sowing dates delayed.

8. The germination percentage of seeds obtained from the plants grown in plastic house was higher than that of open field grown plants, in both years.

- L İ T E R A T Ü R -

1. ANONYMUS, 1981. Genetic Resources of Cruciferous Crops. International Board for Plant Genetic Resources. 11-12. Rome.
2. ANONYMUS, 1984 a. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü No. 1168. Ankara.
3. ANONYMUS, 1984 b. Ülkesel Açıkta Sebze Yetiştiriciliği Araştırma Projesi Uygulama Projeleri. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir.
4. ALVEY, N.G. et al., 1977. Genstat. A General Statistical Program. Rothamsted Experimental Station, Hertfordshire.
5. ATANASOV, N. and CARRAZANA, M.R.D., 1976. The Effect of Low Temperatures on The Formation of Reproductive Organs in Cabbage. Revista de Agricultura, Cuba. 9 (1) 34-43 (Hort. Abstr. 48 (5) 4531).
6. BANNISTER, P., 1980. Introduction to Physiological Plant Ecology. Blackwell Scientific Publications. LONDON.
7. BAYRAKTAR, K., 1976. Sebze Yetiştirme. Cilt III. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 244, Bornova-İzmir.
8. BAYRAKTAR, K., 1981. Sebze Yetiştirme. Cilt II. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 169. Bornova-İzmir.
9. BIRKENSHAN, I.G., 1982. The Influence of Ventilation Temperature and Plant Raising Method on The Yield of Early Summer Cauliflower. Jour. Hort. Sci. 57 (3): 357-363.
10. BLEASDALE, J.K.A., 1979. Plant Physiology in Relation to Horticulture. Science in Horticulture Series. Wellesbourne, Warwickshire.
11. BOGDANOVA, N.S., 1976. Characteristics of Cabbage Transplants Raised Under Different Plastic Materials. Zapiski Leningradskogo S.Kh. Instituta. 292, 40-44 (Hort. Abstr. 47(6) 5515).
12. BOOS, G.V., MANTROVA, E.G. and DZHOKHADZE, T.I., 1983. An Effective Method of Cauliflower Seed Production in The Leningrad Area. Issledovatel'skogo Instituta İmeni N.I. Vavilova. No. 127, 48-51 (Hort. Abstr. 55 (4) 2593).

13. BOZTOK, Ş., 1984. Ekim Zamanı ve Tohum Vernalizasyonunun Bazı Erkenci Karnabahar Varyetelerinde Tohum Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora) Bornova.
14. BUENO, A. and ATKINS, R.E., 1982. Growth Analysis of Grain Sorghum Hybrid. Iowa State Journal of Research, 56 (4): 367-381.
15. CHAUHAN, K.S. and THAKORE, M.K., 1969. Effect of Gibberellic Acid and Time of Seedling Transplanting on Cauliflower Seed Production. Hort. Sci. 1 (2): 7-12.
16. CRISP, P. and KESAVAN, V., 1978. Genetipic and Environmental Effects on Curd Weight of Autumn-Maturing Cauliflower. Jour. Agric. Sci., Camb. 90: 11-17.
17. DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. E.Üniv. Matbaası. Bornova-İzmir.
18. FAULKNER, G.J. and JACKSON, J.C., 1981. The Effect of Plant Spacing on The Seed Yield of Winter Cabbage Grown in a Polythene Tunnel. Cruciferae Newsletter 6, PP. 30-31.
19. FUJİME, Y. and HIROSE, T., 1980. Studies on Thermal Condition of Curd Formation and Development in Cauliflower and Broccoli. Jour. of the Jap. Soc. for Hort.Sci.49 (2): 217-227.
20. FUJİME, Y. and HIROSE, T., 1981. Effects of Temperature During The Early Growing State on The Growth of Curds in Cauliflower and Flower Heads in Broccoli. Jour. of the J.Soc. Hort. Sci. 50 (2): 215-224 (Hort. Abstr. 52 (3) 3794).
21. FUJİME, Y., 1983. Studies on The Effects of Temperature on Curd Formation and Development in Cauliflower and Broccoli. With Special Refrence to Abnormal Curd Development. Faculty of Agriculture No 40, 1-123 (Hort, Abstr. 55 (12) 9501).
22. GİLL, H.S. and SINGH, J.P., 1973. Effect of Environmental Factors on Seed Production of Late Cauliflower in Kulu Valley. Indian J. Agric. Sci., 43: 234-236.

23. GEORGİEVA, M. and GENKOV, G., 1977. Effect of Seedling Age and Transplanting Date on Late Cauliflower. *Gradinarska i Lozarska Nauka* 14 (6): 35-42 (Hort.Abstr. 48 (10) 9009).
24. GÜNAY, A., 1972. Karnabaharda Tohum Ekiminden Çiçeklerin Açılmasına Kadar Geçen Safhaların Tespiti Üzerinde Araştırmalar. *Ank.Üniv.Zir.Fak.Yıllığı* 21 (3-4): 581-591.
25. GÜNAY, A., 1974. Lahanalarda Düşük Sıcaklığın Erken Çiçeklenmeye Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Ank.Üniv.Zir.Fak. Yayınları* No. 498.
26. GÜNAY, A., 1982. Genel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt I. *Ank. Üniv. Zir.Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü*, Ankara.
27. GÜNAY, A. ve ABAK, K., 1982. Akdeniz Bölgesi Erkenci Sebze Yetiştiriciliğinde Tohumculuk ve Fidecilik Sorunları. TÜBİTAK, Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Araştırmalar Simpozyumu (İncekum-Alanya). 815-845.
28. GÜNAY, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt III. *Ank.Üniv. Zir.Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü*. Ankara.
29. HEYDECKER, W. and NICHOLS, M.A., 1966. Effect of Planting Date on Seven Cultivars of Early Summer Cauliflower. *Hort. Res.* 7: 44-49.
30. HOUBA, M., 1984. Biological and Economic Effectiveness of Greenhouses in The Vegetables Seed Production. *Sbornik UVTIZ-Zahradnictvi*, 11 (4): 241-249.
31. HUNT, R., 1978. *Plant Growth Analysis*. The Camelot Press Ltd, Southampton.
32. HVALZOE, E., 1980. Timely Transplanting Gives The Best Cauliflower. *Gartnertidende*. 1, 8-9 (Hort.Abstr. 50 (12) 8965).
33. ITO, H. and SAITO, T., 1961. Time and Temperature Factors for The Flower Formation In Cabbage. *Thoku J.Agric. Res.* 12 (4): 298-316.
34. İKİZ, F., 1983. Deneme Planlama ve Değerlendirme. Yüksek Lisans Ders Notları. Mühendislik Fakültesi. Bornova.



35. JENSMA, R., 1957. Teelt en Veredeling Van Bloemkool. Mededeling 96: 40-42.
36. JOUAN, B., LEMAIRE, J.M. and HERVE, Y., 1972. Studies on Diseases of Cauliflower I. Pathogens of Seed Plants of Winter Cauliflower. Annales of Phytopathologie 4 (2) 133-155. (Hort. Abstr. 43 (3) 1170).
37. KARACA, İ., 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları. Cilt IV. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 217, Bornova.
38. KAÇAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ank.Üniv. Zir. Fak. Yayınları No. 453. Ankara.
39. KIRAÇ, H., 1982. Eskişehir Şartlarında Erkenci, Orta ve Geç Karnabahar Çeşitlerinde En Uygun Ekim ve Dikim Zamanının Sap-tanması Üzerinde Araştırmalar. Zirai Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.
40. KOCABAYLIOĞLU, H. ve SELÇUK, S., 1974. Ege Bölgesinde Ziraatı Yapılan Erkenci, Orta ve Geçici Karnabahar Çeşitlerinde en Uygun Ekim ve Dikim Zamanının Tesbiti. T.C. Köyişleri Ba-kanlığı Toprak-Su Genel Müdürlüğü. Menemen Bölge Toprak-Su Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın 45. Menemen.
41. LESHEM, Y. and STEINER, S., 1968. Effect of Gibberellic Acid and Cold Treatment on Flower Differentiation and Stem Elongati-on of Cauliflower (*B. oleracea* var. *botrytis*). İsrail J. Agric. Res. 18 (3): 133-134.
42. LEVITT, J., 1956. The Hardiness of Plants. Academic Press Inc., New York.
43. LIPTAY, A., 1981. Cauliflower: Curd Initiation and Timing of Production in A High-Temperature Growing Season. Acta Hor-ticulture No. 122: 47-52.
44. MACKAY, D.B. et al., 1976. Seed Science and Technology. 4 (1) 114-121.
45. MERZA, T. and NEWTON, P., 1982. The Effect of Propagation Treat-ment on Growth and Cropping Early Summer Cauliflower. In-ternational Soc. for Hort. Sci. Vol. 1. Abstr. No. 1597 (Hort. Abstr. 52 (12) 7893).

46. NASSAR, S.H., EL-SHERBENI, M., ABDELGAWAD, M.G. and NASR, M.S., 1972. Effect of Some Factors on Cauliflower Seed Production. *Agric. Res. Rev.* 50 (4): 109-119 (*Hort. Abstr.* 44 (3) 1523).
47. NIEUWHOF, M. and GARRETSEN, F., 1961. The Solidity of The Cauliflower Curd. *Euphytica* 10: 301-306.
48. NIEUWHOF, M., 1969. *Cole Crops. World Crops Series.* Leonard Hill, London. 353. S.
49. PANDEY, U.C., LAL, S., MANGAL, J.L. and SINGH, G., 1981. Effect of Date of Transplanting on Yield of Cauliflower. *Haryana Agric. Univ. Jour. of Res.* 11 (3): 373-383. (*Hort. Abstr.* 52 (7) 4711).
50. POLEGAEV, V.I. and SAFONOV, A.N., 1984. Storability and Seed Productivity of White Cabbage Seed Plants After Treatment With Growth Retardants. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi Akademii* No. 6: 121-127 (*Hort. Abstr.* 55 (4) 2592).
51. RADFORD, P.J., 1967. Growth Analysis Formula-Their Use and Abuse. *Crop Science* 7 (3) 171-175.
52. ROMANOVA, L.V. and BOOS, G.V., 1980. Methods of Raising Transplants of Early Head Cabbage Cultivars to Decrease Bolting and Increase The Early Crops. *Byulleten Vsesoyuznogo Ordena Lenina Instituta Rastenievadstva imeni NI Vavilova.* No. 102: 56-60 (*Hort. Abstr.* 52 (3) 1509).
53. RUTHERFORD, P., PALMER, F.L. and HAINE, K.E., 1978. Cauliflower Frost Risk Reduced at Seed Storage. *Grower* 90 (7): 309-311.
54. SADIK, S., 1962. Morphology of The Curd of Cauliflower. *Amer. Jour. Bot.* 49 (3): 290-297.
55. SALTER, P.J., 1960. The Growth and Development of Early Summer Cauliflower in Relation to Environmental Factors. *Jour. Hort. Sci.* 35, 21-33.

56. SALTER, P.J., 1969. Studies on Crop Maturity in Cauliflower:  
1. Relationship Between The Times of Curd Initiation and Curd Maturity of Plants Within a Cauliflower Crop. Jour. Hort. Sci. 44, 129-140.
57. SALTER, P.J. and WARD, R.J., 1972. Studies On Crop Maturity in Cauliflower: III. Effects of Cold Treatment and Certain Growth Regulators on Crop Maturity Characteristic an Yield. Jour. Hort. Sci. 47, 57-68.
58. SALTER, P.J. and JAMES, J.M., 1974. Furter Studies on The Effects of Cold Treatment of Transplant on Crop Maturity Characteristics of Cauliflower. Jour. Hort. Sci. 49 (4): 329-342.
59. SCOTT, H.D., SOJKA, R.E., KARLEN, D.L., ARNOLD, F.B., QUISENBERRY, V.L. and DOTY, C.W., 1983. Bragg Soybeans Grown on a Southern Coastal Plains Soil. I. Dry Matter Distribution, Nodal Growth Analysis and Sample Variability. Jour. of Plant Nutrition 6 (2): 133-162.
60. SINGH, H.B., BHAGEHANDANI, M.R., THAKUR, M.R. and GILL, H.S., 1960. Seeds of "Snowball" can be Raised in Kulu Valley. Vegetable Breeding Substation (Katra-in-Punjab) 2. S.
61. SINGH, H.R.D., KUKSAL, R.H. and SETH, D.N., 1976. Effect of Ethrell and CCC on Growth and Seed Production of Cauliflower (Var. Snowball 16) Indian J. Agric. Res. 10 (2):122-124.
62. SINHA, M.M., 1975. Effect of Ethrell (2-Chloroethylphosphonic Acid) on Cauliflower var. Snowball Seed Production. Progressive Horticulture 6 (4): 37-40.
63. STRANDBERG, J.O., 1979. Growth and Phenology of Cabbage in A Winter Production Area. Proc. Fla State Hort. Soc. 92:93-96.
64. ŞALK, A. ve VURAL, H., 1985. Cruciferae Familyası Sebzelerinde Tohum Üretimi ve Çeşit Muhafaza Metod ve Sorunları. Türkiye Sertifikalı ve Kontrollü Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Simpozyumu. TÜBİTAK, TOAG. 8-10 Şubat 1984 İzmir, (S. 531-543).

65. ŞENCAN, M., 1970. Karnabahar Tohumlarının Ekim Zamanı Tesbiti Çalışmaları. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi 3 (2): 9-12.
66. TAHVONEN, R., 1979. The Effect of Seedling Temperature Regime on Cauliflower Yield. Jour. Sci. Agric. Soc. of Finland 51: 480-485.
67. TRİPATHİ, S.N. and SİNGH, R.K., 1969. A Note on The Methods of Seed Raising in Cauliflower. Indian J.Hort. 26: 184-186.
68. URAZ, E., ALAN, N. ve KUTLU, C., 1980. Karnabahar Adaptasyon Projesi ve Sonuç Raporu. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir.
69. VENKATARAMANA, S., SHUNMUGASUNDARAM, S. and NAİDU, K.M., 1984. Growth Behaviour of Field Grown Sugarcane Varieties in Relation to Environmental Parameters and Soil Moisture Stress. Agricultural and Forest Meteorology. 31 (3/4): 251-260.
70. VIRAGH, K., 1980. Growth Analysis of Red Pepper Varieties. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, Tomus 27 (1-2), 223-264 (1981).
71. VİTANOVA, G., 1977. Effect of Sowing Date on Seed Yields of The Cauliflower Cultivar Erfurt Dwarf. Gradinarska i Lozarska Nauka 14 (6): 99-103 (Hort. Abstr. 48 (10): 9014).
72. VİTANOVA, G., 1978. Effect of Ecological Conditions on The Seed Yield of The Cauliflower Cultivar Erfurt Dwarf. Gradinarska; Lozarska Nauka 15 (3/4) 86-90; (Hort. Abstr. 50 (2) 1025).
73. VLUG, I., 1977. Flower Formation in Early Crops of Red Cabbage. Groenten en Fruit, 32 (25) 1179.
74. VURAL, H., 1983. Özel Sebze Yetiştirme Ders Notları. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Bornova.
75. WATTS, L.E., 1965. The Inheritance of Curding Periods in Early Summers and Autumn Cauliflower. Euphytica 14: 83-90.

76. WIEBE, H.J. and KRUG, H., 1974. Physiological Problems of Experiments With Caulifldwer in Growth Chamber. Acta Horticulture, No. 39; 281 pp.
77. WIEBE, H.J., 1975 a. The Morphological Development of Cauliflower and Broccoli Cultivars Depending on Temperature. Scientia Horticulture 3 (1): 95-101.
78. WIEBE, H.J., 1975 b. Effect of Temperature on The Variability and Maturity Date of Cauliflower. Acta Horticulture. 52; 69-75.
79. WILSON, J.W., 1981. Analysis of Growth, Photosynthesis and Light Interception for Single Plants and Stands. Annals of Botany 48: 507-512.
80. WURR, D.E.C., KAY, R.H., ALLEN, E.J. and PATEL, J.C., 1981. Studies of the Growth and Development of Winter-Heading Cauliflower. J. Agric. Sci. Camb. 97, 409-419.
81. WURR, D.C.E., FELLOWS, J.R. and CRISP, P., 1982. Leaf and Curd Production in Cauliflower Varieties Cold-Treated Before Transplanting. Jour. of Agric. Sci. 99 (2): 425-432. (Hort. Abstr. 53 (1): 267).
82. WURR, D.C.E. and FELLOWS, J.R., 1984. Cauliflower Buttoning-The Role of Transplant Size. Jour. of Hort. Sci. 59 (3):419-429.
83. YANMAZ, R. ve ERİŞ, A., 1984. Karnabaharlardan (Brassica oleracea var. botrytis cv. Winner) Erken Tohum Elde Etme Olanakları ve Elde Edilen Tohumların Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ank.Univ. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. BB. 4. Ankara.
84. YAZGAN, A., 1974. Sebzeçilikte Tohumluk Üretimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Adana.