



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIğI
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar
Genel M¼d¼rl¼đ¼



Enstit¼ Yayın No: 111

ORGANİK MARULYETİŐTİRİCİLİđİ



Dr. G¼lay BEŞİRLİ
Dr. İbrahim SÖNMEZ
Dr. Barış ALBAYRAK
Dr. Z¼ht¼ POLAT

Atat¼rk Bahçe K¼lt¼rleri Merkez Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼đ¼
YALOVA–2021



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar
Genel M¼d¼rl¼ğ¼

TAGEM
AR-GE & İNOVASYON

Enstit¼ Yayın No: 111

ORGANİK MARULYETİŐTİRİCİLİĐİ



Dr. G¼lay BEŞİRLİ
Dr. İbrahim SÖNMEZ
Dr. Barış ALBAYRAK
Dr. Z¼ht¼ POLAT

Atat¼rk Horticultural Central Research Institute
YALOVA–2021

Bu kitap; TÜBİTAK 1007 Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı tarafından desteklenen "Organik Bitkisel Üretimde Değerlendirilmek Üzere Girdi Üretim Yöntemlerinin Geliştirilmesi" isimli 111G055 no.lu proje kapsamında elde edilen sonuçlar/çıktılar ile yazılmıştır.

Editör: Dr. Gülay BEŞİRLİ

Dr. Gülay BEŞİRLİ

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: gülay.besirli@tarimorman.gov.tr

Dr. Barış ALBAYRAK

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: baris.albayrak@tarimorman.gov.tr

Dr. İbrahim SÖNMEZ

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: ibrahim.sonmez@tarimorman.gov.tr

Dr. Zühtü POLAT

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: zuhtu.polat@tarimorman.gov.tr

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

PK:15 - 77102 YALOVA

<http://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce>

e-posta: yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr

Tel: 0 (226) 814 25 20-21

Faks: 0 (226) 814 11 46

1. Baskı

Yayın Yılı: 2021

ISBN: 978-625-8451-31-3

©Tüm hakkı saklıdır. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünün izni olmaksızın, basılamaz, elektronik, mekanik sistemlerle kayıt yoluyla ya da başka şekilde kopyalanamaz. Kaynak gösterilmek koşulu ile yararlanılabilir.

ÖNSÖZ

Ülkemizde organik tarım faaliyetleri 5262 Sayılı "Organik Tarım Kanunu" ve "Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik" esaslarına göre yürütülmektedir. İlgili Kanununun 10. maddesinde "bitkisel üretimde kullanılan çoğaltım materyalleri (tohum, fide, fidan vb.) organik tarım koşullarında üretilmiş olmalıdır" ifadesi yer almaktadır. 2092/91 no.lu Avrupa Birliği "Organik Tarım Yönetmeliği" aday ülkeler dahil birlik kapsamında olan tüm ülkelerin organik çoğaltım materyali temini yönünde kendi alt yapılarını oluşturması gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Türkiye'de 1984 yılında başlayan organik tarım geçen 35 yıllık zaman diliminde önemli gelişmeler göstermiş ancak organik çoğaltım materyali temini bu gelişmeye eşlik edememiştir. Ülkemizdeki bu açığı gidermek üzere Enstitümüz koordinatörlüğünde 111G055 no.lu ve "Organik Bitkisel Üretimde Değerlendirilmek Üzere Girdi Üretim Yöntemlerinin Geliştirilmesi" isimli proje hazırlanmıştır. TÜBİTAK/KAMAG Başkanlığı tarafından desteklenen proje 1 Nisan 2013-1 Nisan 2017 yılları arasında yürütülmüştür. Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı sekiz araştırma enstitüsü ve üç üniversite ile işbirliği halinde yürütülen projede 45 araştırmacı görev almış olup söz konusu proje başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.

Bu kitabın yazılmasına konu olan teknik bilginin elde edilmesini sağlayan proje araştırma ekibine teşekkür eder, konuya ilgi duyan araştırmacı, teknik personel ve üreticilere katkı sağlamasını dilerim.

Dr. Yılmaz BOZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
1. GİRİŞ.....	1
2. ORGANİK TARIMA BAŞLAMA.....	4
3. ORGANİK MARUL YETİŞTİRİCİLİĞİ.....	6
3.1. İklim ve Toprak İstekleri.....	7
3.2. Yetiştirme Şekli.....	8
3.3. Üretim Zamanının Planlaması.....	10
3.4. Toprak İstekleri, Yetiştiricilik Süresince Toprak Koruma, Hazırlama ve Gübreleme.....	12
3.5. Bitki Besin Maddelerinin Alımını Etkileyen Toprak pH'sı.....	12
3.6. Gübreleme Programının Oluşturulması.....	15
3.7. Organik Tarımda Gübreleme Amacıyla Kullanılabilecek Materyaller.....	17
3.8. Yeşil Gübreleme.....	22
3.9. Marulda Hastalık ve Zararlılarla Mücadele.....	23
3.9.1. Sebzelerde beyaz çürüklükler (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	23
3.9.2. Sebzelerde kurşuni küf hastalığı (<i>Botrytis cinerea</i>).....	25
3.9.3. Marul mildiyösü (<i>Bremia lactucae</i>).....	26
3.9.4. Sebzelerde yaprak bitleri; Pamuk yaprakbiti (<i>Aphis gossypii</i>), Bakla yaprakbiti (<i>Aphis fabae</i>), Şeftali yaprakbiti (<i>Myzus persicae</i>), Patates yaprakbiti (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>).....	27
3.9.5. Yaprak galeri sinekleri (<i>Liriomyza trifolii</i> , <i>Liriomyza bryoniae</i> , <i>Liriomyza huidobrensis</i> , <i>Phytomyza horticola</i>).....	28
3.10. Marul Yetiştiriciliğinde Hasat ve Verim.....	29
3.11. Organik Marul Tohum Üretimi.....	30
4. SONUÇ.....	34
5. KAYNAKLAR.....	35

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu artışı ve beslenme konusunda olabilecek sıkıntılardan duyulan kaygılar, insanları tarımsal üretimde; birim alandan yapılan uygulamalar ile daha fazla verim elde etmeye yöneltmiştir. Bu uygulamalar; bitki ve hayvanları kısa zaman diliminde hızla büyütme, üretim alanı için zararlı görülen böcekleri öldürmek, hastalıkları kontrol altına almak ve yönetmek hedefli olmuştur. Bu amaç ile sentetik kimyasal ilaçlar geliştirilmiş ve kontrolsüzce kullanılmaya başlamıştır. Kültür bitkilerine araz olan hastalık ve zararlılar direnç geliştirdiğinde ise doz ve uygulama sıklıkları artırılmıştır. Özellikle 1950–1980 yılları arasında dünyada “Yeşil Devrim” diye adlandırılan sürecin getirdiği yaklaşımlar ile; yalnızca “DAHA FAZLA” ürün ve gelir elde etmek amacı ile yapılan bu uygulamalar ekolojiye zarar vermiş çevre kirliliği artarak ekolojik denge bozulmuştur. Ekolojik dengenin bozulması sayısı günden güne artan çevre, ekonomik ve sosyal problemlere neden olmuştur. Bu problemlere yol açan entansif üretim şekli besinsin zinciri ile tüm canlılara ulaşabilen zararlı maddelerle hayati tehlikeye de yol açmıştır.

İnsanoğlu 1970’li yıllara geldiğinde yapılan bu uygulamaların dünyadaki açlık sorununa çözüm getirmediği, günden güne doğal dengenin bozulmasına, tarımsal ürünlerdeki kimyasal artıkların insan, bitki ve hayvan sağlığını tehdit eder hale gelmesine ve bunlara bağlı olarak üretim maliyetlerinin zamanla artmasına neden olduğu gerçeği ile yüzleşmeye başlamıştır.

Yaptığı hatanın kendi ve gelecek nesillerin yaşamını tehdit etmeye başladığını ve sürdürülebilirliğinin olmadığını kavrayan insanoğlu, oluşan bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle üretilen ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyen tarımsal ürünleri üretim yöntemleri geliştirmeye başlamıştır. Yapılan çalışmalar sonunda, yeni bir alternatif üretim şekli ortaya çıkmış ve bu yöntem Organik (Organic–İngilizce), Biyolojik (Biologique–Fransızca), Ekolojik (Ökologisch–Almanca), gibi

kavramlarla edilmiştir. Türkiye’de konu ile ilgili mevzuatta bu tarım sistemi Organik Tarım olarak adlandırılmaktadır.

Organik Tarım: Bir ürünün ekim veya dikiminden sonra hiçbir uygulama yapılmadan kendi haline terk edilmesi veya eskimiş bir işletmecilik şekline dönüş değildir. Üretimde kimyasal girdi kullanmadan tüketime kadar ki tüm aşamaları kontrollü ve sertifikalı bir üretim şeklidir. Toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden; çevreyi, insan, bitki ve hayvan sağlığını korumayı amaçlamaktadır. Entansif tarım sonucu hatalı uygulamalar ile kaybolan dengeyi yeniden kurmaya yönelik insan ve çevreye dost üretim sistemlerini kapsamaktadır. Genel olarak, organik tarım; toprağın verimliliğinde devamlılık sağlayan uygulamaları kapsar. Biyolojik mücadele ile hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içerir. Sentetik kimyasal gübre ve ilaçların kullanımını yasaklayarak organik ve yeşil gübreleme ile hem toprağın yapısının korunmasını amaçlar hem de ürün kalitesini korumayı hedefler. Üretimi yalnızca bir sezonluk olarak değil, en az üç dört yıllık ekim nöbeti programı şeklinde planlamayı destekler. Organik tarım, her aşaması kontrol altında olan, elde edilen ürünün sertifika ile belgelendirildiği, üretimde sadece miktar artışının değil, aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan, geleceğin ihtiyaçlarına yönelik görüşlere dayanan, dikkat, bilgi ve özveri gerektiren insan ve çevre dostu alternatif bir üretim şeklidir.

Organik Ürün: Tarlada üretiminden, depolama, işleme ve ambalajlama aşamalarında hiçbir katkı maddesi ya da kimyasal girdi kullanılmayan ve tüm bu safhalarda bağımsız kontrol firmaları tarafından denetlenerek sertifikalanmış ürünlere “organik ürün” denir.

Ürünün organik tarım esas ve standartlarına uygun şekilde üretilip üretilmediği yetkili kuruluşlarca denetlenip kontrol edilir ve bu esaslara uygun olarak yetiştirilen ürünlere adı geçen kuruluşlarca “sertifika” düzenlenir. Ticarete “organik ürün” olarak konu olan ürün için sertifika yasal bir zorunluluktur. Ürün organik tarım esaslarına uygun yetiştirilmiş olsa da bu durumu belgelendiren sertifikası bulunmadığı sürece organik olarak kabul edilmemektedir.

Organik tarım koşullarında üretim yapmak isteyen üretici; kontrol ve sertifikasyon faaliyetlerini başlatmak için bu konuda T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşa doğrudan bireysel başvuru yapabilir. Bunun dışında birden fazla üretici bir araya gelerek birlikte de hareket edebilirler. Organik kurallara uygun olarak üretim başladıktan sonra ürünün organik ürün olarak sertifika alabilmesi için geçiş sürecine ihtiyaç vardır. Geçiş süreci marul gibi tek yıllık olan sebzelerin hepsinde iki yıl, meyve ağaçları gibi çok yıllık olan bitkisel üretimde üç yıldır.

Organik tarım koşullarında üretim yapmayı, konvansiyonel tarım koşullarında üretim yapmaktan ayıran en önemli özellik; üretimin kapalı bir sistem içinde doğa ile uyumlu olarak yapılmasıdır. Kapalı sistem, sistem içindeki kaynakların kullanımının arttırılarak, sistem dışı girdi kullanımının minimuma indirilmesi, doğa ile uyumlu üretim ise, doğal döngülerin ve bitkilerin içsel savunma mekanizmalarının kullanılması anlamına gelmektedir. İşletmenin büyüklüğü ve koşullarına bağlı olarak hayvansal ve bitkisel üretimin birbirini tamamlar şekilde planlanması organik tarımda önemli bir uygulamadır. Böylece hayvansal üretimden çıkan atıklar bitkisel üretimden çıkan atıklar ile birleştirilerek kompostlanıp bitkisel üretime bitki besin maddesi ve toprağa organik madde olarak döndürülmektedir. Ekim nöbeti kapsamında planlanan üretim sisteminde hayvan yemi ve yeşil gübrelemeye yer verilerek hem hayvanların beslenmesi hem de torağın desteklenmesi sağlanmaktadır.

Organik tarım ilkeleri genel aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Tarımsal üretim ile ilgili tüm faktörler ve olaylar bir bütün halinde dikkate alınmalı ve işletmenin kendi kendine yeterli olması sağlanmalıdır.

2. Tarımsal üretimle beraber ortaya çıkan ve yakın çevreden temin edilen tüm hammadde ve işletme girdilerinin çevreyi tehdit edici etkileri azaltılmalı veya ortadan kaldırılmalıdır.

3. Toprağın iyileştirilmesi, içindeki canlıların korunması ve beslenmesi sağlanmalı, verimliliği doğal yollarla arttırılmalıdır.

4. Toprak yapısını iyileştirici ve humus miktarını artırıcı önlemlerle beraber, toprağı koruyucu, enerji tasarrufu sağlayan, uygun aletlerle minimum toprak işleme yöntemleri kullanılmalıdır.

5. İşletme, Pazar ve ekolojik koşullara uygun dengeli bir ekim nöbeti programı hazırlanmalı ve yeşil gübre bitkisi ya da hayvan yemi olarak baklagillere ağırlık verilmelidir.

6. Bitki tür ve çeşitlerinin seçiminde üretim yapılacak yerin ekolojik koşulları göz önünde bulundurularak, bu koşullara uygun uzun yıllardan bu yana o bölgelere adapte olmuş yerel çeşitler tercih edilmeli, hastalık ve zararlılara dayanıklı tür ve çeşitler kullanılmalıdır.

7. Hastalık–zararlı yönetiminde biyolojik mücadele yöntemlerine başvurulmalıdır. Bu amaç ile yerel olarak geliştirilmiş biyolojik mücadele ajanlarından yararlanılmalıdır.

8. Yeterli miktar ve besin değeri yüksek gıda üretmek, maksimum verim elde etme amacından önce gelmelidir.

9. İşletme için enerji kaynağı olarak, güneş ve rüzgâr enerjisi gibi doğal enerji kaynaklarından azami ölçüde yararlanılmalı bu ihtiyaç bakımından işletmenin dışa bağımlılığı minimuma indirilmelidir.

10. Bitki besin maddesi olarak; çiftlik gübresi, kanatlı gübresi, çiftlik ve sıvı atıkları, saman, torf, mantar üretim atığı, organik ev atıkları kompostu, hayvansal atıkların işlenmiş ürünleri, deniz yosunları, yosun ürünleri, talaş, ağaç kabuğı, odun atıkları, doğal fosfat kayaları vb. kullanılabilir.

2. ORGANİK TARIMA BAŞLAMA

Ülkemizde organik tarım faaliyetleri 18.08.2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğı” mevzuatına göre düzenlenir. Bu mevzuat kapsamında; organik tarıma başlamak için yapılması gerekli işlemler aşağıda sunulmuştur.

Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbis, kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna veya kontrol kuruluşuna başvurur. Başvuruda aşağıdaki koşullar aranır:

•Güncellenmiş onaylı Çiftçi Kayıt Sistemine (ÇKS) kayıt yaptırılmış olmalı,

•ÇKS kaydı olmayan veya yapılamayan müteşebbisler için,

•Müteşebbisin adı, adresi, T.C. kimlik numarası ve vergi numarası, yabancı gerçek kişilerde ise yabancı kimlik numarasını içeren kimlik bilgi ve belgeleri,

•İşletmenin yeri ve konumuna dair bilgiler,

•Kadastro çalışması tamamlanmış alanlarda tapu kaydı tamamlanmamış alanlarda ise araziye ait kroki,

•Müracaat edilen arazinin veya arazinin kullanım hakkının kendine ait olduğuna dair bilgi ve yasal belgelerdir.

Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbisin başvuru evrakları ve üretim alanı, başvurduğu yetkilendirilmiş kuruluş tarafından incelenir ve mutabakata varılması halinde iki taraf sözleşme yapar. Yetkilendirilmiş kuruluş, üretimin şekli, bitkinin yetiştirme periyodu vb. sebeplerden dolayı her bir üretim aşaması için, ayrı ayrı sözleşme yapabileceği gibi, her faaliyeti ayrı ayrı belirtmek kaydıyla tek bir sözleşme de yapabilir.

Yetkilendirilmiş kuruluş, müteşebbise ister bağımsız, ister üretici grubu dâhilinde olsun, Bakanlıkça hazırlanacak ve yetkilendirilmiş kuruluşlara bildirilecek kodlama sistemine göre, bir kod numarası verir.

Organik tarım faaliyeti yapılan alanlar, geçiş sürecine alınır.

Bitkisel üretimde organik tarıma başlanmasından on iki ay sonra elde edilen ürünler "geçiş süreci ürünü" olarak değerlendirilir.

Geçiş süreci ürünü, "organik tarım geçiş süreci ürünüdür" etiketiyle pazarlanır.

Organik tarımda, sebzeler için olan geçiş süreci arazinin önceden yoğun tarımsal uygulamaların yapıldığı bir alan olup olmaması, üretimde kullanılan girdilerin özelliği vb. koşullar dikkate alınarak azaltılabilir. Ancak hiçbir zaman bir yıldan daha az olamaz.

Çok yıllık bitkilerde ise ilk organik ürün hasadından önce üç yıllık geçiş sürecinin uygulanması gerekir.

3. ORGANİK MARUL YETİŞTİRİCİLİĞİ

Salata yapımında kullanılan marul, erken ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde açık tarlada, kış ürünü olarak da ısıtmasız örtü altında yetiştiriciliği yapılan, yıl boyu pazarlarda bulunabilen serin iklim sebzesidir. Yetiştirme periyodunun kısa olması nedeni ile yıl içerisinde arka arkaya birkaç ekim zamanı kullanılarak pazarda bu ürünün devamlılığı sağlanmaktadır.

Salata grubu sebzeler arasında olan marul Romen tipi olarak bilinmekte olup yaprakların birbirini örtmesi ile sıkı ve dik somun şeklinde baş/göbek oluşturur (Şekil 1). Göbek yapısı çeşit özelliği, iklim koşulları ve yapılan kültürel uygulamalara bağlı olarak gevşek, orta gevşek ve sıkı yapıda olabilir. Sıkı baş yapısının olması pazarlama aşamasında önemli bir kalite kriteridir.



Şekil 1. Marul yaprak salata tipi

Marul içermiş olduğu vitamin ve mineral maddeler ile iştah açıcı sebzeler arasında yer almaktadır. Lifli yapısı ve düşük kalorili olması nedeni ile bir diyet sebzesi olan marulun %95'i sudur. 100 g taze marul yapraklarının içermiş olduğu besin değeri Çizelge 1'de verilmiştir (<https://fdc.nal.usda.gov/>).

Çizelge 1. 100 g taze marul yapraklarının içermiş olduğu besin değerleri

Özellikler	Miktar	Özellikler	Miktar
Kalori (kcal)	14.0	C Vitamini (mg)	9.2
Toplam yağ (g)	0.2	Demir (mg)	0.9
Sodyum (mg)	28.0	B6 Vitamini (mg)	0.1
Potasyum (mg)	194.0	Magnezyum (mg)	13.0
Karbonhidrat (g)	2.9	Kalsiyum (mg)	36.0
Diyet lifi (g)	1.3	Şeker (g)	0.8
		Protein (g)	1.4

3.1. İklim ve Toprak İstekleri

Marul bitkisi çoğunlukla soğuğa kısmen dayanıklı, nemli hava koşullarına ihtiyaç gösteren serin iklim sebzesidirler. Kısa vejetasyon devresine sahip olduklarından, Türkiye'nin bütün bölgelerinde yetiştirilebilir. Özellikle yazın sıcaklarda normal büyüklüklerini almadan tohuma kalkmaktadırlar. Ancak günümüzde yaz mevsiminde de yetiştirilebilen çeşitler ıslah edilmiştir ve sıcak mevsimlerde bu çeşitlerin yetiştiriciliği yaygınlaşmıştır.

Marul tohumlarının çimlenmesi için en uygun sıcaklık 24–25°C'dir. 2°C'nin altında ve 25–30°C'nin üstündeki sıcaklıklarda çimlenme olmaz. Marul yetiştiriciliğinde en uygun sıcaklık derecesi 16–21°C'ler arasındadır. Düşük sıcaklıklara dayanma zamanı 6–10 yapraklı devresidir. Kışlık çeşitler 0–5°C'ler arasındaki sıcaklıklarda 5–10 gün dayanabilmektedir.

Toprak isteği bakımından marul her tür toprakta yetiştirilebilir bir sebzedir. Ancak kaliteli ürün humuslu, su tutma kabiliyeti iyi, kumlu–tınlı topraklardan alınır. Aynı tarlada arka arkaya marul yetiştiriciliğinden kaçınılmalıdır. Aynı tarla kullanılacaksa ekim nöbeti uygulanmalı 3–4 yılda bir yeşil gübreleme yapılmalıdır. Böylece salatalara özgü hastalık ve zararlıların toprağa yerleşmesi önlenmiş olur. Domates, kabakgiller, tatlı mısır, ıspanak, pancar ve havuç gibi sebzeler münavebede yer alabilir.

3.2. Yetiştirme Şekli

Marul yetiştiriciliği, tarlaya direk tohum ekimiyle yapılabilirdi gibi, genellikle fide ile yapılır. Her koşulda; üretimi en fazla kısıtlayan toprak kökenli hastalık etmenleridir. Organik tarımda, kimyasal mücadeleden ziyade koruyucu önlemlerin alınması işletme içi çözümler geliştirme sürdürülebilirlik için önem arz etmektedir.

Organik tohumların depolanması ve daha sonra fidelikte oluşabilecek çökerten hastalık etmenine karşı önlem olarak uygulanacak organik fungusit bulunmamaktadır. Fide üretim aşamasında sorun olabilecek etmenlere karşı tohumlara sıcak su uygulaması yapılmıştır. Bu uygulama; tohumların 50°C sıcaklıktaki suda 15 dakika bekletilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Marul tohumlarına sıcak su uygulanması

Doğrudan tohum ekimi, mibzer ile çok iyi hazırlanmış araziye sıra arası mesafe 30–40 cm ve sıra üzeri mesafe 15–20 cm olacak şekilde ekilir. Arazinin uygun hazırlanmamış olması, tohum ekim derinliğinin iyi olmaması vb. sebeplerden doğrudan tohum ekiminde homojen bitki çıkışı olmayabilmektedir. Bu nedenle fide ile yetiştiricilik tercih edilmektedir. Fide yetiştiriciliği yaygın olarak viyollerde torf ortamında yapılmaktadır (Şekil 3).

Fide yetiştiriciliği viyollerin yerine fide yastıkları ya da fide tavalarında yapılabilir. Fide tavalarının hazırlanmasında iyi yanmış ve elenmiş çiftlik gübresi kullanılabilir. Yetiştirme ortam 1:1:1 oranında toprak, çiftlik gübresi ve torf karışımından

hazırlanabilir. Fideler tohum ekiminden yaklaşık dört hafta sonra dikim büyüklüğüne gelir (Şekil 3).

Organik tarımda, toprak kökenli hastalık etmenlerinin gelişimini önleme ve bitki köklerinin gelişimini teşvik eden bazı faydalı mikroorganizmaların kullanımı bir diğer koruyucu önlemdir. Sıcak su banyosundan çıkartılan tohumlar nemli iken 1 kg tohuma 7 g doz ile T-22 (*Trichoderma harzianum*) uygulaması yapmak bitkinin hızlı gelişmesini, toprak kökenli hastalık etmenlerine karşı daha güçlü olmasını sağlamaktadır. T22 uygulaması yapılan tohumlara çıplak elle temas edilmemesi, ekimlerin eldiven kullanılarak yapılması önemlidir (Şekil 4).



Şekil 3. Dikim büyüklüğüne ulaşmış marul fideleri



Şekil 4. T22 uygulaması yapılan marul fideleri

3.3. Üretim Zamanının Planlaması

Marul yetiştiriciliğinde ekim, dikim zamanları bölgelere, Pazar talebine ve çeşitlere göre değişir. Bitkinin yetiştirme periyodu çok kısa olduğundan (2.5–3.0 ay) bir yılda birden fazla üretim yapılabilir. Örneğin Marmara Bölgesi'nde yıl içerisinde marul üretim zaman dilimleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Üretim dönemlerine göre tohum ekimi, fide dikimi ve hasat tarihleri

Üretim Periyodu	Tohum Ekimi	Fide Dikimi	Hasat Zamanı
İlkbahar üretimi	Ocak-Şubat	Mart-Nisan	Mayıs-Haziran
Sonbahar üretimi	Temmuz-Ağustos	Ağustos-Eylül	Ekim-Kasım
Kış üretimi	Ağustos-Eylül	Eylül-Ekim	Kasım-Aralık
Örtü altı üretimi	Eylül sonu	Ekim-Kasım	Şubat-Mart

Fide yetiştirme amaçlı tohum ekim zamanı, yetiştirme periyoduna göre planlanır. Bitkiler arasına verilecek sıra arası ve sıra üzeri mesafeler 25×30 cm veya 30×30 cm'dir. Dikimden sonra can suyu verilmelidir. Sulama damla sulama sistemi ile yapılır. Yapılan toprak analizi sonucuna göre verilmesi planlanan bitki besin maddelerinin, bitki gelişimine uygun olarak bu sistemden verilmesi pratiklik sağlamaktadır. Marul gelişme devresi kısa olduğu için 1–2 çapa yapılır (Şekil 5). Çapa yapılırken yüzeysel yapılmalı, bitkiye zarar verilmemelidir. İlk çapa bitki 5–6 yaprağa ulaştığında dikimden 15–20 gün sonra, kinci çapa ise bitki 8–10 yapraklı döneme ulaştığında yapılır.



Şekil 5. Marul bitkilerinde çapa yapımı

Bakım işlemleri vaktinde yapılan bitkiler sağlıklı gelişerek kısa sürede pazarlanabilir ürüne dönüşürler (Şekil 6).



Şekil 6. Sağlıklı gelişen marul bitkileri

Marul yetiştiriciliğinde bitkinin sıkı gelişimine yardımcı olmak üzere baş bağlama işlemi yapılabilir. Baş bağlama; bitkilerin göbek bağlama devresinde, yaprakların uç kısmına doğru olan bölgeden bitkinin rafya veya paket lastiği ile bağlama işlemidir. Böylece yaprakların etrafa yayılmaları önlenir. İstenen renk ve kalitede göbek oluşturan yapraklar elde edilmiş ve yağmur sularının içeri girerek hastalık oluşturmaya izin verilmemiş olunur. Bu işlem daha çok küçük üreticiler tarafından uygulanır. Büyük üretim alanlarında uygulanması ek masraf getireceğinden tercih edilmez. Marul gelişimi hızlı olan bir sebze türüdür. 30–35 günde bitki başları gelişerek göbekler irileşmeye başlar (Şekil 7).



Şekil 7. Baş/göbek oluşturmaya başlamış marul bitkileri

3.4. Toprak İstekleri, Yetiştiricilik Süresince Toprak Koruma, Hazırlama ve Gübreleme

Marul toprak istekleri bakımından seçici değildir. Ancak toprağın su tutma kapasitesi iyi olmalıdır. Ağır topraklarda yetiştirilirse yüksek verim, buna karşılık hafif topraklarda yetiştiricilik yapılırsa ise daha az ve erkenci verim elde edilir. Sonbahar ve kış yetiştiriciliği için drenajı iyi olan topraklar seçilmelidir. İyi bir marul yetiştiriciliği için hafif–orta bünyeli topraklar tercih edilmelidir. Marul için optimum pH 6.0–7.0 arasında olmalıdır. Bazı topraklarda gelişme iyi olmaz. Marul tuza dayanıklı bir bitki olarak bilinmektedir. Toprak organik madde içeriğinin yüksek olması tercih edilir. Sodyum ve bor toksisitesine de oldukça hassas bir türdür.

3.5. Bitki Besin Maddelerinin Alımını Etkileyen Toprak pH'sı

Toprak pH'sı, besin maddelerinin yararlanılabilirliğini ve alımını etkileyen ve bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli toprak faktörüdür. Toprak pH'sı kullanılan gübrenin cinsi, etkinliği ve alımı üzerine de etkilidir. Bitkiler genel olarak uygun pH (6.0–7.5) değerine sahip topraklarda iyi gelişirler. Toprağın pH değeri bitki için uygun değilse; kalitesiz ve az ürün ile çeşitli besin maddesi eksiklikleri ortaya çıkar. Uygun olmayan pH değerlerinde besin maddelerinin bitkiler tarafından alımı zorlaşır. Örneğin düşük pH değerinde magnezyum, kalsiyum, potasyum noksanlıkları sıklıkla karşımıza çıkar. Toprağın pH değeri alkali ise bitkide fosfor, demir, bakır, mangan ve çinko noksanlıkları görülür (Şekil 8).

Toprak pH değerinin asit (<6.0) veya alkali (>7.5) olması besin maddelerinin alımı üzerine etkilidir. Ayrıca toprakta fazla biriken besin maddeleri toprakların yapısını da (strüktür) bozabilir (Şekil 8 ve 9). Genel olarak yağışlı bölgelerde toprak pH içeriği (<6.0) düşüktür. Bu asit karakterli toprakların pH'ları yükseltilerek 7.0'a yaklaştırılmalıdır. Toprak pH değerinin yükseltilmesi için en uygun ve en ucuz materyal tarım kirecidir. Kireçlemeden beklenen faydanın görülebilmesi için uygulama zamanı, uygulama miktarı ve toprak bünyesi belirleyici

faktörlerdir. Uygulanan kirecin 5–10 cm toprak derinliğine karıştırılması gerekir.



Şekil 8. Toprak pH'sının besin maddelerinin alımı üzerine etkisi

En uygun kireçleme zamanı Ekim ve Kasım aylarıdır. Kireçleme uygulaması bütün bir yüzeye yapılabildiği gibi bant halinde de (bitki bölgesine) yapılabilir. Kullanılacak kireç miktarı son derece önemlidir, yıllık 300–350 kg'dan fazla kullanılmamalıdır. Aksi takdirde toprak yapısı (strüktür) bozulabilir. Toprağa uygulanacak kireç miktarı üzerinde bünye belirleyici etkiye sahiptir. Çizelge 3'de 0–20 cm kalınlığında toprak için farklı toprak bünyelerinde kullanılacak olan kireç miktarı verilmiştir.

Çizelge 3. Toprak pH'sının yükseltilmesi için gereken kireç* (kg/da) miktarı (0–20 cm)

Toprak pH'sı	Olmaması İstenilen pH	Toprak Bünyesi					
		Kumlu		Tınlı		Killi	
		Yüzey	Bant	Yüzey	Bant	Yüzey	Bant
5.0	6.5	225	100	600	300	800	400
5.5	6.5	150	75	300	150	500	250
6.0	6.5	75	40	150	75	250	125

*Ticari kireç (CaO) kullanılırsa yukarıdaki miktarların %56'sı hesaplanmalıdır.



Şekil 9. Toprak pH'sının toprak yapısı ve bitki üzerindeki etkisi

Genellikle kurak–yarı kurak bölgelerde toprak pH içeriği yüksektir (>7.5). Bu tür alanlarda yüksek verim, kaliteli ürün ve kazançlı bir üretim için toprak pH'sının düşürülmesi gerekir. Türkiye'de marul üretim alanlarında toprak pH'sı yüksektir. Toprak pH içeriğinin yüksek olması; bitkilerin besin maddesi alımını zorlaştırdığı gibi yapılan gübrelemenin etkinliğini de düşürür. Özellikle bitki besin maddelerinden fosfor, demir, bakır, mangan ve çinko alımlarında sorunlar ortaya çıkar. Bu nedenle yüksek olan toprak pH'sının uygun aralığa düşürülmesi gerekir. Toprak pH'sının düşürülmesinde kullanılacak en etkili ve ucuz materyal toz kükürttür.

Toz kükürt tüm alana uygulanıp toprağın 5–10 cm derinliğine karıştırılmalıdır. Ancak arazide toz kükürt uygulaması oldukça zor ve zahmetli bir işlemdir. Toz kükürdün bu zorluğundan dolayı tarımsal alanlarda uygulama kolaylığı olan sıvı ve granül formdaki kükürt kullanılmaktadır. Ancak unutulmamalıdır ki bu materyaller (sıvı ve granül kükürt) toprak pH'sını azaltmak için kullanılabilecek uygun materyaller değildir. Kükürdün çok ince tanecikli olması etkinliğini artırır. Kükürt uygulamasının etkisi üzerine toprak nem ve oksijen miktarı ile toprak sıcaklığı da etkilidir. Ayrıca topraktaki mikrobiyolojik aktivitenin yüksek olması istenir. Genel olarak en uygun kükürt

uygulama zamanı kireçleme uygulamasında da olduğu gibi Ekim ve Kasım aylarıdır. Kullanılacak toz kükürt miktarı son derece önemlidir, yıllık 300 kg/da'dan fazla kullanılmamalıdır (Çizelge 4). Aksi takdirde toprak yapısı (strüktür) bozulabilir. Toprağa uygulanacak kükürt miktarı üzerinde toprak bünyesi belirleyici etkiye sahiptir.

Ancak hiçbir zaman unutulmamalıdır ki; toprağın tamponlama özelliği vardır. Bu özellik nedeniyle toprak reaksiyonu bir anda düşürülüp yükseltilemez. Bazı durumlarda uygulanan kireç veya kükürdün 3–4 yıl boyunca toprak pH'sını kademeli olarak düşürdüğü bilinmektedir.

Çizelge 4. Toprak pH'sının düşürülmesi için gereken kükürt (kg/da) miktarı (0–20 cm)

Toprak pH'sı	Olmaması İstenilen pH	Tınlı	Killi Tın
8.5	6.5	280	340
8.0	6.5	170	220
7.5	6.5	90	110

3.6. Gübreleme Programının Oluşturulması

Toprak analizleri, bitkilerin gübre ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan en temel yöntemdir. Marul yetiştiriciliği yapılmadan önce toprak analiz edilerek tanımlanmalıdır. Böylece toprağın besin maddesi kapsamı belirlenir, bitki besin maddelerinin varlığı ve alınabilirliği hakkında bir fikir sahibi olunur. Bundan sonraki süreçte bitkinin besin maddesi ihtiyacı ile topraktaki besin maddesinin varlığı ve alınabilirliği arasında bir ilişki kurularak gübreleme programı oluşturulur. Gübrelerin miktarı, zamanı ve uygulama şekli belirlenirken temel öncelikler bitki ihtiyacı ve toprak şartlarıdır. Bu öncelikler dikkate alınarak seçilen gübrelerin tek seferde veya bölünerek, kök bölgesine veya hemen toprak yüzeyine, sulama sisteminden eritilerek veya katı olarak, topraktan veya yapraktan uygulanmasına karar verilir.

Marul toprak/çevre şartlarına bağlı olarak 8–10 kg/da arasında azot, 4–6 kg/da arasında fosfor, 10–12 kg/da arasında da potasyum tüketir (IFA, 1992). Deneme alanına gübre

uygulamaları topraktan bitki tarafından kaldırılan yukarıdaki bitki besin maddeleri ve topraktaki bitki besin maddelerinin var olup olmama ve yayılgınlık durumları dikkate alınarak yapılmıştır. Bu kriterler göz önünde bulundurularak uygulanan gübre programı şu şekilde oluşturulmuştur;

Marulun azot ihtiyacını gidermek amacıyla organik sertifikalı Biofarm gübresi 100 kg/da dozunda kullanılmıştır. Bu gübre fide dikim dönemi öncesinde toprak yüzeyine serpilerek tırmıkla aktif kök derinliği olan 5–10 cm'lik mesafeye uygulanmıştır. Azot ihtiyacının kalan kısmı organik tarımda kullanılabilir sertifikası olan sıvı Gentasol gübresiyle karşılanmış ve sulama sisteminden porsiyonlar halinde bölünerek verilmiştir. Marulun potasyum ihtiyacını gidermek amacıyla organik sertifikalı Ormin–K gübresi 40 kg/da dozunda kullanılmıştır. Ormin–K bitki besin maddesinin de 20 kg'ı fide dikim öncesinde toprak yüzeyine serpilerek tırmıkla aktif kök derinliği olan 10–20 cm'lik mesafeye uygulanmıştır. Gübrenin kalan 20 kg'lık kısmı ise sulama sisteminden porsiyonlar halinde bölünerek verilmiştir. Deneme toprağının alınabilir fosfor içeriğinin yüksek olmasından dolayı fosforlu gübre uygulaması yapılmamıştır. Denemede gübreleme amaçlı kullanılan Organik Sertifikalı Biofarm, Gentasol ve Ormin–K'ya ait kimyasal içeriği gösterir sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir

Çizelge 5. Organik marul yetiştiriciliğinde kullanılan gübrelerin bazı kimyasal özellikleri

Özellik	Gübre		
	Biofarm	Gentasol	Ormin–K
pH	7–8	5–7	5–7
Organik Madde (%)	60	30	5
Maksimum Nem (%)	20	–	20
C/N Oranı	9–12	–	–
Toplam N (%)	3	4	–
Organik N (%)	2.5	–	–
Toplam P ₂ O ₅ (%)	2.5	1	–
Suda Çözünür K ₂ O (%)	2.5	3	30

3.7. Organik Tarımda Gübreleme Amacıyla Kullanılabilecek Materyaller

Bitkilerin besin maddesi ihtiyacını karşılamak üzere hazırlanan gübreleme programları oluşturulurken farklı materyallerden yararlanılabilir. Ancak organik tarım mevzuatında da belirtildiği üzere, rastgele her materyalin kullanımına da izin verilmemiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan ve kullanımına müsaade edilen gübreleme materyalleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Organik tarımda bitki besleme ve gübreleme amacıyla kullanılabilecek materyaller*

İsim	Tanımı, içeriği ve kullanım koşulları
Çiftlik gübresi	Hayvan dışkıları ve bitki materyallerinden (hayvan yatağı) oluşan üründür. Entansif üretimden elde edilenler yasaktır.
Kurutulmuş çiftlik gübresi ve susuz kanatlı hayvan gübresi	Entansif üretimden elde edilenler yasaktır.
Kanatlı hayvan gübresi ve çiftlik gübresini içeren kompost yapılmış hayvan dışkıları	Entansif üretimden elde edilenler yasaktır.
Sıvı hayvan dışkıları	Kontrollü fermantasyon ve/ veya uygun seyreltme sonrası kullanılır. Entansif üretimden elde edilenler yasaktır.

İsim	Tanımı, içeriği ve kullanım koşulları
Kompost edilmiş veya fermente evsel atıklar	Kompost veya biyogaz için anaerobik fermantasyona tabi olan ayrıştırılmış evsel atık kaynaklı ürünlerdir. Yalnızca bitkisel ve hayvansal ev atıklarıdır. Yalnızca kapalı ve denetlenen toplama sisteminde üretilmelidir. Kuru maddede maksimum konsantrasyonları mg/kg olarak sırasıyla şöyle olmalıdır: Kadmiyum: 0.7; Bakır: 70; Nikel: 25; Kurşun: 45; Çinko: 200; Civa:0.4 Krom (Toplam):70; Krom (VI): Tespit Edilemez.
Peat	Bahçe bitkilerinde (pazara yönelik bahçecilik, çiçekçilik ve fidan üretimi) sınırlı kullanılmalıdır.
Kültür mantarı üretim atıkları	Substratın başlangıç bileşimi bu Yönetmelikteki ürünler ile sınırlandırılmıştır.
Solucan (vermicompost) ve böcek dışkıları	
Guano	
Kompostlaştırılmış veya fermente edilmiş bitkisel materyallerin karışımı	Kompost veya biyogaz için anaerobik fermantasyona tabi olan bitkisel karışımlardan elde edilen ürünlerdir.

İsim	Tanımı, içeriği ve kullanım koşulları
Hayvansal yan ürünler ile sindirim sistemi içeriği	24 Aralık 2011 tarih ve 28152 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği” Kategori II’de yer alan sindirim sistemi içeriği ile Kategori III’te yer alan hayvansal yan ürünler (yabani hayvanların yan ürünleri de dahil) geleneksel tarımdan gelmelidir. İşlemler, yukarıda söz edilen Yönetmeliğe bağlı olarak çıkarılan “İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürün İşletmelerinin Kayıt İşlemlerine İlişkin Talimat”a uygun olmalıdır. Ürünlerin yenilebilir parçalarına uygulanamaz.
Hayvansal kaynaklı ürün veya yan ürünler: Kan unu, Toynak/tırnak unu, Boynuz unu, Kemik unu veya dejelatine kemik unu, balık unu, et unu, yün, kürk, kıl, süt ürünleri, Hidrolize proteinler (1)	Kürk için: Kuru maddede maksimum krom (VI) konsantrasyonu tespit edilemez olmalıdır. (1) (Hidrolize Protein) Ürünlerin yenilebilir parçalarına uygulanmaz.
Gübreler için bitkisel kaynaklı ürün veya yan ürünler (yağlı tohum küspesi, kakao kabukları, iskarta malt vb.)	

İsim	Tanımı, içeriği ve kullanım koşulları
Deniz yosunu ve deniz yosunu ürünleri	1–Dehidrasyon, dondurma ve öğütmeyi içeren fiziksel işlemler 2–Su veya sulu asit ve/veya alkali çözeltileriyle ekstraksiyon 3–Fermantasyon yöntemleri ile elde edilmelidir.
Talaş ve tahta parçaları	Kesim sonrası kimyasal işlem görmemiş olmalıdır.
Ağaç kabuğu kompostu	Kesim sonrası kimyasal işlem görmemiş olmalıdır.
Ağaç külü	Kesim sonrası kimyasal işlem görmemiş ağaçlardan elde edilmiş olmalıdır.
Yumuşak kaya fosfatı	Kadmiyum içeriği 90 mg/kg P ₂ O ₅ 'e eşit veya daha az olmalıdır.
Alüminyum kalsiyum fosfat	Kadmiyum içeriği 90 mg/kg P ₂ O ₅ 'e eşit veya daha az olmalıdır. Bazik topraklarla kullanımı sınırlıdır (pH>7.5).
Temel cüruf	
Ham potasyum tuzları ya da kainit	
Magnezyum tuzu içeren potasyum sülfat	Ham potasyum tuzlarından fiziksel ekstraksiyon işlemi ile elde edilen ve ayrıca magnezyum tuzları içerebilen üründür.
Stillage ve stillage ekstraktı	Amonyum stillage hariç

İsim	Tanımı, içeriği ve kullanım koşulları
Kalsiyum karbonat (tebeşir, kireçli toprak, kireçtaşı, breton ameliorant, (maerl), fosfat tebeşiri)	Sadece doğal kaynaklı olanlar kullanılır.
Magnezyum ve kalsiyum karbonat	Sadece doğal kaynaklı olanlar kullanılır. Örneğin; magnezyum tebeşiri, öğütülmüş magnezyum, kireçtaşı
Magnezyum sülfat (kieserite)	Sadece doğal kaynaklı olanlar kullanılır.
Kalsiyum klorür çözeltisi	Kalsiyum eksikliğinin belirlenmesinden sonra, elma ağaçlarında yapraklara uygulanır.
Kalsiyum sülfat (jips = alçı taşı)	Sadece doğal kaynaklı olanlar kullanılır.
Şeker üretiminden elde edilen endüstriyel kireç	Şeker pancarından şeker üretiminde kalan yan ürün
Vakumlu tuz üretiminden elde edilen endüstriyel kireç	Dağlarda bulunan tuzlu sudan vakumlu tuz üretimi sırasında elde edilen yan ürün
Elementel kükürt	
İz elementler	
Sodyum klorür	Sadece ham tuzdur.
Kaba öğütülmüş kayaç ve killer	
Leonardit (humik asitçe zengin ham organik sediment)	Sadece madencilik faaliyetlerinin bir yan ürünü olarak elde edilenler.
Kitin (Kabukluların kabuğundan elde edilen polisakkarit)	Sadece sürdürülebilir balıkçılık ya da organik balık yetiştiriciliğinden elde edilenler.

İsim	Tanımı, içeriği ve kullanım koşulları
Tatlı su kaynaklarında oksijensiz ortamda oluşan organikçe zengin sedimentler (örneğin; sapropel)	Tatlı su alanlarından çıkarılan ya da tatlı su kaynaklarının yan ürünleri olan organik sedimentler. En az olumsuz etki yaratacak yöntemle elde edilmelidir. Pestisit, kalıcı organik kirleticiler ve petrol gibi maddelerle bulaşık olmayan kaynaklardan elde edilen sedimentler. Kuru maddenin mg/kg'daki maksimum konsantrasyon: Kadmiyum: 0,7; Bakır: 70; Nikel: 25; Kurşun: 45; Çinko: 200; Civa: 0,4; Krom (Toplam): 70; Krom (VI): Tespit Edilemez.

*Organik Tarım Yönetmeliği

3.8. Yeşil Gübreleme

Marul yetiştiriciliği yapılacak araziye bir önceki yıl Ekim ayının ikinci haftası yeşil gübreleme amaçlı bakla (*Vicia faba* L.) ekimi yapılmıştır. Organik tarımın ilkeleri bölümünde belirtildiği üzere, üretim planlamalarında toprak yapısının sürdürülebilirliğini korumak üzere yeşil gübrelemeye yer verilmelidir. Bu ilke doğrultusunda ekilen bakla bitkileri kış süresince gelişimlerini sürdürmüşlerdir. İlkbaharda, bitki köklerinde bulunan ve ilk aşamada beyaz renkli olan nodüller pembe renge dönüşmeye başladığı aşamada bitkiler biçilerek toprağa karıştırılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Bakla köklerinde gelişen nodoziteler, toprağa karıştırılmak üzere biçilen bitkiler ve toprak sürümü

3.9. Marulda Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Bütün önleme tedbirlerine rağmen sorun görüldüğünde, öncelikle kültürel, biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemleri uygulanmalıdır. Belirtilen bu uygulamaların hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı mücadelede yetersiz kalması halinde sadece Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik (Resmi Gazete Tarihi: 18.08.2010 Resmi Gazete Sayısı: 27676) Ek-2’de yer alan maddeler, belirtilen şartlar yerine getirilerek kullanılabilir. Bazı özel durumlarda, bazı mücadele yöntemleri, Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşunun onayı ile uygulanabilir. Kullanılmasına izin verilmiş, bitki koruma maddelerinin uygulanmasında dikkat edilmesi gerekli hususlara ilgili Yönetmeliğin Ek-2 bölümünde yer verilmiştir.

3.9.1. Sebzelerde beyaz çürüklükler (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Hastalık Belirtisi: Hastalık bitkilerin fide devresinde kök çürüklüğüne neden olur. Daha ileri devredeki bitkilerde kök, gövde, yaprak ve meyvelerde çürümelere neden olur. Çürüyen doku üzerinde daha sonra pamuk gibi beyaz bir kitle meydana

gelir. Bu kitle daha sonra koyulaşır ve sert, küçük siyah renkli yapılar oluşur. Bu yapılar önce beyaz, sonra pembe, daha sonra da sert ve siyahtır. Bazı bitkilerde yaprak diplerinde (marul), bazılarında ise gövdenin öz kısmında (lahana, havuç, domates, ayçiçeği) bulunurlar. Bu yapılar bulaşmış oldukları toprakta uzun yıllar kalabilir ve yıldan yıla bitkileri hastalandırmayı sürdürürler.



Şekil 11. Hastalığın neden olduğu çürüme ve doku üzerinde meydana gelen pamuk gibi beyaz kitle ve sklerot oluşumu

Kültürel Önlemler: Hastalık su tutan, çok rutubetli yerlerde geliştiği için böyle yerlerde drenaj ile toprak suyunun fazlalığını akıtmak gerekir. Temiz tohumluk kullanılmalıdır. Bulaşık alanlarda uzun yıllar münavebe uygulanmalıdır. Hasattan sonra kalan artıklar temizlenmeli, toplanıp yakılmalıdır. Seralarda sıcaklık ve nem kontrol altında tutulmalı, havalandırma sistemini devreye sokarak sera nemi azaltılmalıdır. Ürünlerin depoda zarar görmesini önlemek için depoya alınan ürünün ıslak olmamasına özen gösterilmeli ve depo nemi hastalığın gelişme gösteremeyeceği oranda tutulmalıdır.

3.9.2. Sebzelerde kurşuni küf hastalığı (*Botrytis cinerea*)

Hastalık Belirtisi: *Botrytis cinerea* yalnızca marulda hastalık yapan bir patojen değildir. Dünyada hemen her ülkede yayılmış olan, polifag karakterli bir fungustur. Marulda kurşuni küf hastalığı bitkinin her döneminde görülebilir. Fide döneminde sık ekilen, çok sık sulanan bitkiler kolayca kurşuni küfe yakalanabilirler. Fungus çoğu kez önce yaşanan ve ölmeye yüz tutmuş kotiledonlardan bitkiye girer. Buradan gövdeye ve kök boğazına geçer. Kök boğazında yaptığı nekroz çökertene benzer bir biçimde bitkiyi devirir. Latent enfeksiyonlu bitkiler ise gözden kaçarak tarlaya şaşırtılabilir. Bu durumda hastalık tarlada da gelişmeye devam eder. Fungus gövde ve yaprak diplerinde yumuşak çürüklük yapar. Tarla dönemindeki marullar, gelişmenin herhangi bir döneminde enfekte olabilirler. Hastalık bitkinin toprağa temas eden yaprak uçlarında veya dipten başlayıp iç yapraklara ve marulun göbeğine doğru ilerler. Hafif enfeksiyonlardan sonra *Botrytis* çürüklüğü ulaşım ya da depolama sürecinde de devam eder (Baykal, 1997). Hastalığın gelişmesi için en uygun koşullar 20–25°C sıcaklık ve %95–98 orantılı nemdir.



Şekil 12. Hastalığın neden olduğu çürüme ve doku üzerinde kurşuni renkte küf tabakası

Kültürel Önlemler: Seralarda iyi bir havalandırma yapılarak sıcaklık ve orantılı nemin yükselmesi önlenmelidir. Bitkiler arasında hava akımının olabilmesi için sık dikimden kaçınılmalıdır. Hastalıklı bitkiler sökülerek imha edilmelidir.

Dengeli gübreleme ve iyi bir bakım yapılarak bitkilerin sağlıklı gelişmeleri sağlanmalıdır. Hasattan sonra hastalık etmeninin dayanıklı yapılarının toprağa karışmasını önlemek için bütün bitki artıkları toplanarak yakılmalıdır.

İlaçlı Mücadele: Biyofungisitlerle ilaçlamalara çevrede ilk hastalık belirtilerini beklemeden erken dönemde haftada bir uygulama yapılmalıdır.

3.9.3. Marul mildiyösü (*Bremia lactucae*)

Hastalık Belirtisi: Marul mildiyösünün etmeni mantardır. Fungus, kışı hastalıklı yapraklar üzerinde geçirir. Uygun sıcaklık ve nemde genç fidelere bulaşarak ilk enfeksiyonları meydana getirir. Hastalıklı bitkilerden rüzgâr ve diğer yollarla sağlam bitkilere taşınır. Marul yapraklarında ilk belirtiler açık yeşil veya sarımtırak lekeler halinde görülür. Genellikle köşeli ve damarlarla çevrili olan bu lekeler daha sonra esmerleşir. Nemli havalarda bu kısımlar kararıp çürürler ve yaprağın alt yüzünde beyaz kül gibi bir görünüm alır. Özellikle marul fidelerinde zararlı olur. Tarlada genellikle marulların alt yapraklarında görülür. Ancak fazla serin ve nemli koşullarda üst yapraklara da geçerek marulların satış değerinin düşmesine neden olur. Epidemi durumunda bitkinin yaprakları ticari değerini kaybederek zarar yüzde yüze yaklaşır. Bütün marul yetiştirme alanlarında hastalık görülebilmektedir.



Şekil 13. Yapraklarında açık yeşil veya sarımtırak lekeler ve yaprağın alt yüzünde beyaz kül rengi fungal yapılar

Kültürel Önlemler: Bir yıl önce mildiyö görülen fideliğin yeri veya toprağı değiştirilmeli veya toprak dezenfekte edilmelidir. Tohum sık ekilmemelidir. Aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Marul mildiyösü görülen fideler, hastalıklı yapraklar ve bitkiler sökülüp yok edilmelidir. Toprak analizi sonuçlarına göre gübre kullanılmalıdır. Tarlada sık dikimden kaçınılmalıdır.

3.9.4. Sebzelerde yaprak bitleri; Pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii*), Bakla yaprakbiti (*Aphis fabae*), Şeftali yaprakbiti (*Myzus persicae*), Patates yaprakbiti (*Macrosiphum euphorbiae*)

Tanımı ve Yaşayışı: Vücutları oval biçimde ve yumuşak olup, 1.5–3.0 mm boyunda yeşil, sarı, siyah renklerde. Ergin ve nimfleri bitkilerin taze sürgün, yaprak ve yaprak altlarında toplu halde bulunur. Yaşayışlarına göre tek ve iki konukçulu türler olarak iki gruba ayrılırlar. Bölgelere ve türlere göre yılda 10–16 döl verirler.



Şekil 14. Yaprak ve yaprak altlarında toplu haldeki yaprak bitleri

Zarar Şekli: Bitki özsuğunu emerek beslenirler. Beslendikleri yapraklarda ve taze sürgünlerde kıvrılmalar ve

şekil bozuklukları oluşur. Salgıladıkları tatlı madde yaprağı kaplar, üzerinde mantarlar gelişerek yaprak kararır. Bitkilerde verim azalır ve kalite bozulur. Virüs hastalıklarını taşır ve sağlıklı bitkilere bulaştırırlar.

Kültürel Önlemler: Hasattan sonra toprak üstünde kalan bitki sapları ve yabancı otlar imha edilmelidir.

Biyolojik Mücadele: Predatörlerden özellikle *Coccinellidae* (Uğur böcekleri), *Chrysopidae* ve *Syrphidae* familyalarına ait türler, parazitoitlerden de *Aphidius* türleri biyolojik mücadele açısından önemlidir. Faydalı böceklerin korunması için faydalılara yan etkisi az olan bitki koruma ürünleri kullanılmalıdır.

3.9.5. Yaprak galeri sinekleri (*Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza huidobrensis*, *Phytomyza horticola*)

Tanımı ve Yaşayışı: Erginleri 1–2 mm boyunda gri–siyah renktedir. Larvaları en fazla 3 mm boyunda beyaz–sarı renkte ve şeffaftır. Erginleri bitkinin tüm yapraklarında, larvaları galeri içinde bulunur. Sera koşullarında bütün mevsim boyunca, yazın yabancı otlar ve sebzeler üzerinde görülürler. Sera koşullarında 10 döl verirler.

Zarar Şekli: Dişiler yapraklarda küçük yaralar açar, buradan çıkan özsu ile beslenir ve hücre bozulmasına neden olurlar. Bu beslenme delikleri sarararak küçük lekeler meydana getirir. Larvalar yaprakların iki zarı arasında kalan etli doku ile beslenir ve galeri oluştururlar. Daha sonra zarar görmüş bölgeler sararıp kurur ve yapraklar dökülür. Genç bitki ve fidelerde gelişmeyi geciktirirler. Kalite ve verim kaybına neden olurlar.

Kültürel Önlemler: Sera içi, çevresi ve fide yastıklarının çevresi yabancı otlardan temizlenmelidir. Havalandırma açıklıkları ince tel ile kaplanmalıdır. Bulaşık bitki artıkları imha edilmeli ve bulaşık fideler seraya dikilmemelidir. Toprak 10 cm derinliğinde sürülerek topraktaki pupalar yok edilmelidir. Malçlama yapılarak toprağın nemli kalması ve pupaların nemden çürümesi sağlanmalıdır.



Şekil 15. Yaprak galeri sineği ve zarar şekli (Anonymous, 2019a–b)

Biyoteknik Mücadele: Seraya fide dikimi ile birlikte ilk ergin uçuşunu belirlemek üzere dekara 1 adet sarı yapışkan tuzak yerleştirilir. İlk ergin uçuşu belirlendikten sonra toplu tuzaklama amacıyla tuzaklar 10 m²'ye bir tuzak gelecek şekilde 3 metre aralıklarla çapraz olarak bitkilerin 10–15 cm üzerine yerleştirilir.

Biyolojik Mücadele: Parazitoitlerin korunması ve etkinliğinin artırılması için gerekli önlemler alınmalıdır. Özellikle üretim dönemi başında zararlıya karşı kimyasal ilaç kullanılmamalıdır. Diğer zararlılara karşı kullanılan ilaçlarda da parazitoitlere yan etkisi en az olan bitki koruma ürünleri seçilmelidir. Zararlıya karşı biyolojik mücadelede tavsiyeli olan parazitoit *Diglyphus isaea* etiketinde belirtilen oranlarda kullanılmalıdır.

3.10. Marul Yetiştiriciliğinde Hasat ve Verim

Marullarda hasat zamanı, yetiştirme dönemi ve çeşit özelliğine göre farklılıklar gösterir. Sonbahar yetiştirme döneminde süre biraz daha uzamaktadır. Erken ilkbaharda dikim yapıldığında olgunluğa ulaşmak için 70–90 güne ihtiyaç gösterir. Son baharda bu süreç 85–140 güne kadar uzayabilir.

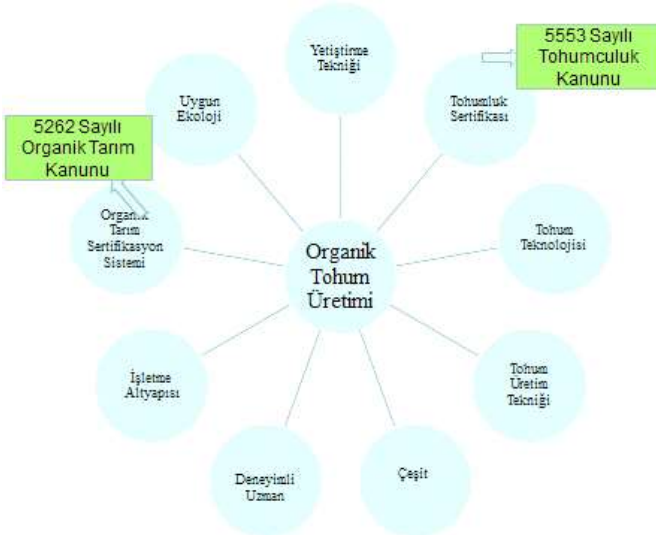
Marulda hasat, yapraklar kartlaşmadan ve tohumluk devreye geçmeden yapılmalıdır. Aksi takdirde acılaşma görülür. Hasat, küçük bahçelerde bitkilerin tek tek elle kesilmesiyle gerçekleştirilir. Marul başları/göbekleri oldukça aşağıdan, gövdenin toprak yüzeyine yakın kısmından bir bıçak ile

kesilmelidir. Büyük ticari işletmelerde hasat makine ile yapılır. Aynı gelişim aşamasındaki fideler ile üretime başlanmış olsa bile arazide bitki gelişimi eşzamanlı olmaz ve birden çok hasat yapmak gerekir.

Verim; iklim ve bakım koşulları, çeşit özellikleri, birim alanda bulunan bitki sayısı ve üretim zamanına göre farklılık gösterir. Türkiye koşullarında açık tarla şartlarında bir dekar alandan pazarlanabilir 7000–8000 baş/göbek elde edilebilir. Elde edilen ürünler doğrudan pazara sunulabilirken, 0°C sıcaklık %95 nem koşullarında 2–3 hafta muhafaza edilebilir.

3.11. Organik Marul Tohum Üretimi

Ülkemizde ticari tohumluk üretimi 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu kapsamında yapılmaktadır. Organik sertifikalı tohum üretimi esas olduğunda, 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu da devreye girmektedir. Her iki kanun gerekleri yerine getirilerek sertifikalarının alınması gerekmektedir. Bir işletmede başarılı olarak organik tohum üretiminin yapılabilmesi için gerekli koşullar Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Organik tohumluk üretimi gereklikleri

Tohumluk üretimi için öncelikle bu amaca uygun kaliteli ürün verme potansiyeli olan çeşit olmalıdır. Bu çeşidi tanıyan, yetiştirme ve tohumluk üretim tekniğini bilen uzman, işin organizatörüdür. İşletme altyapısının tohumluk üretimine uygun olması gerekir. Bütün bunların varlığında ekolojinin, söz konusu çeşidin yetiştiriciliğine uygun ve tohumluk elde edilebilecek kadar uzun olmasına dikkat edilmelidir.

Marul tohum üretiminde, baş/göbek gelişimini tamamlayan bitkiler gün uzunluğu ve sıcaklığın artması ile beraber göbek içerisinden çiçek sapı oluşturmaya başlarlar (Şekil 17). Bu olaya fizyolojik olarak çiçeklenme başlangıcı ya da sapa kalkma adı verilir.



Şekil 17. Marul bitkileri göbekleri içinden çiçek sapı oluşumu

Çiçek sapı oluşumundan sonra sap gelişimi devam eder (Şekil 18).

Sapa kalkan bitkilerde çiçek sapı üzerinde çiçek dalları ve bu dalların uç kısımlarında çiçekler görülmeye başlar (Şekil 19).



Şekil 18. Marulda çiçek sapı gelişimi



Şekil 19. Marulda çiçek dalları ve çiçeklenme

Dalların ucunda oluşan tomurcuklar olgunlaşarak çiçek açmaya başlar (Şekil 20).

Çiçeklenme sonunda tohum bağlama aşamasında çiçek dalları ucunda pamukçuklar oluşması tohumluk hasat vaktinin geldiğinin habercisidir (Şekil 21).



Şekil 20. Marulda çiçeklenme



Şekil 21. Hasat vakti gelmiş marul tohumluğu

111G055 no.lu TÜBİTAK projesi kapsamında Grise Maraichere çeşidi kullanılarak organik tarım koşullarında orijinal

kademede tohum üretimi araştırılmıştır. Yapılan marul denemesinde ortalama dekara tohum verim miktarı üretim mevsimlerine göre 11.65–18.5 kg olarak belirlenmiştir. Bu değişkenlik yıl içerisinde tohum üretim zamanı, iklim koşulları ve hastalık yoğunluğuna bağlı olmuştur. Sonbaharda marul tohum üretimi yapıldığında çalışmanın yapıldığı Yalova koşullarında ilkbahar tohum üretimine göre daha fazla verim elde edildiği tespit edilmiştir. Özellikle ilkbaharda, üretim sezonunun çok yağışlı olması tohum veriminin azalmasına neden olmaktadır. Elde edilen bu veriler konvansiyonel tarım koşullarında Vural ve ark. 2000 tarafından elde edilen (30–40 kg/da) marul tohum verim değerlerinin altında kalmıştır.

Yapılan bu çalışmada marul tohumlarına ait kalite özellikleri de belirlenmiştir. 1000 tohum ağırlığı özelliği 1.02 g ve 1 gramdaki tohum sayısı 1048.8 adet olmuştur. Çimlenme özelliği incelenen tohumların %98–100 oranında çimlendiği tespit edilmiştir.



Şekil 22. Marul tohum çimlenme testleri

4. SONUÇ

Bu çalışma ile organik tarım ilkeleri ile konvansiyonel tarım koşullarında üretilen marul tohumu kadar kaliteli ve orijinal kademede organik marul tohumu üretilebilirliği ortaya konmuş ve üretim protokolü oluşturulmuştur.

5. KAYNAKLAR

- Albayrak, B., 2012. Kivinin Gübrenmesi ve Yalova Yöresinde Yetiştirilen Kivinin Beslenme Sorunları. Doktora Seminer Notları, Yalova.
- Albayrak, B., 2018. Sebzeçilikte Gübreleme Esasları. Seminer Notları, Yalova.
- Anonim, 1997. Tohumculukta Laboratuvar Kontrolleri (Hazırlayanlar: Eser, B., Duman, İ., İlbi, H.İSTA), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 3, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Pp.:3-168
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Cilt:3.
- Anonim, 2011. Bahçecilik (Marul Yetiştiriciliği 621EEH046). Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 40s.
- Anonim, 2019. Yaprığı Yenen Sebzeler Hastalık ve Zararlılar İle Mücadele Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (https://www.tarimorman.gov.tr/gkgm/belgeler/bitki%20sa%20a%20c4%209f%20c4%20b1%20c4%209f%20c4%20b1%20hizmetleri/hastalik_zararlılari_ile_m%20c3%20bccadele_dokumanlari/yaprığı_yenen_sebzeler.pdf) (Erişim Tarihi: 31.12.2019).
- Anonymous, 2019a. <http://people.umass.edu/jmeagy/insects%20mangement%20of%20lettuce.htm> (Erişim Tarihi: 31.12.2019).
- Anonymous, 2019b. <https://www.nexles.com/articles/lettuce-lactuca-sativa-treatments-common-diseases-pests-vegetable/attachment/lettuce-lactuca-sativa-leaf-miner/> (Erişim Tarihi: 31.12.2019).
- Baykal, N., 1997. Sebze Fungal Hastalıkları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa, Ders Kitapları, 138s.
- Bayraktar, K., 1976. Sebze Yetiştirme "Sebze Hastalıkları". Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, Cilt:3, Yayın No:244, s:106-115.

- Beşirli, G., Sönmez, İ., 2017. Organik Tarım Koşullarında Marul Tohum Üretimi (Sonuç Raporu). 111G055 no.lu TÜBİTAK Projesi, Yalova.
- Beşirli, G., Sönmez, İ., Albayrak, B., Polat, Z., Tatar, İ., 2016. Organic Seed Production of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Turkey (Acta Horticulturae), 3. International Symposium on Organic Greenhouse Horticulture, 11-14 April 2016, İzmir.
- Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, Yayın No: 10, 286s.
- Genç, Ç., 1998. Bitki Besleme. TAV Yayın No:34.
- IFA, 1992. World Fertilizer use Manual. International Fertilizer Industry Association, Paris. (<http://www.fertilizer.org/ifa/home-page/library/world-fertilizer-use-manual/by-type-of-crops>).
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. VİPAŞ A.Ş.
- Karahan, O., 1971. Sebze Hastalıkları ve Mücadele Usulleri. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Ankara, Meslek Kitapları Serisi, 142s.
- Nega, E., Ulrich, R., Werner, S. Jahn, M., 2003. Hot Water Treatment of Vegetable Seed – An Alternative Seed Treatment Method to Control Seed Borne Pathogens in Organic Farming. Journal of Plant Diseases and Protection 110(3):220-234.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi, İzmir.

