YETİŞTİRİCİLİKTE TOHUM

TOHUM: Bir bitki türünün veya aynı cins içerisindeki farklı türlerden ikisinin gametlerinin birleşmesiyle meydana gelen, o bitkiyi yeniden meydana getirecek canlı parçasıdır. Tohum doğar, büyür, gelişir ve ölür.

Bizde pek çok kitapta botanik yönden inceleniyor. Tohumu üretimde, meyve, yumru, kök, piç gibi konularda bazı yazarlara göre tohum içine alınmalıdır. Kültür sebzelerini önce çiçek biyolojileri ve özellikleri yönünden incelemeliyiz.

Çiçek özellikleri yönünden 3' e ayrılır
1. Erselik
2. Erkek
3. Dişi

Bu çiçek yapılarının bitkide bulundukları şekillere göre

a) Erselik çiçekli bitkiler: Bitki üzerinde sadece erselik çiçek bulunursa
b) Monoik bitki:(tek evcikli, erkek ve dişi çiçekler aynı bitki üzerinde farklı yerlerde bulunur.)
c) Andreamonoceus: Aynı bitki üzerinde erkek ve erdişi(hermafrodit) çiçek bulunursa.
d) Dioecious Bitki: erkek ve dişi çiçekler ayrı bitkiler üzerinde bulunursa
e) Ginomonoceus bitki: Bir bitki üzerinde Erselik ve Dişi çiçek bulunursa
f) Andreceous bitki: Bir bitki üzerinde sadece erkek çiçekler bulunursa
g) Gynoic veya Gynoceous bitki: Bir bitki üzerinde sadece dişi çiçek bulunursa
h) Trimonoceous bitki: Bir bitki üzerinde, Erselik, Erkek ve Dişi ç,çek aynı anda bulunursa

Erselik Çiçekli Sebzeler: Erkek ve dişi organlar aynı çiçekler üzerinde bulur. Birçok kültür sebzesinde erselik çiçeğe rastlanır. Bu tip çiçekli sebzelerde ilk olarak kendine döllenmenin olabileceği akla gelir. Ama bu durum böyle değildir.

a) Mutlak kendini dölleyenler
b) Az oranda yabancı döllenenler
c) Yüksek oranda yabancı döllenenler

Kültür bitkilerinde kendine veya az veya yüksek oranda döllenmesi ilgilidir. Döllenme çağına gelme zamanları çiçeklenmenin değişik zamanlarında olur. Lahanagillerde uyuşmazlık ve ekoloji göz önüne alınır.

Erselik çiçeklerde tozlanma ve döllenme nasıl olur?

a) Legimonaceae (mutlak kendini döller) yani fasulye, bezelye,bakla da mutlak kendine döllenme hakim. Yapılan araştırmalarda fasulye ve bezelye, bakladan çok az oranda yabancı tozlanma olur. Ama küçük böcekler çiçekten içeri girebilir. Bunun için 5-10 m izolasyon mesafesi olursa elde edilen tohum saf olur.

Lompositeye dahil olan marul ve kıvırcık marul da malvacea dan olan bamyada bazı araştırıcılar mutlak kendine döllenir, bazıları da çok az yabanci döllenme olur diyor. Ama biz üçünü de kendine döllenen grupta alıyoruz.

b) Az oranda yabancı döllenme gösterenler.

Solonaceoya dahil olan domates, biber, patlıcan, Umbelliferon familyasına dahil olan kereviz bu gruba dahildir. Domateste %1-10, patlıcanda %0,2-55, biberde %10-35 arasında yabancı döllenme belirlenmiştir. Çeşit karakteri ve çevre etkilidir.

Domateste erkek organ dişi organın üzerine sarılmışsa yabancı döllenme olasılığı azdır, aynı seviyede ise biraz artıyor, dişi organ yukarda erkek organ aşağıda ise yabancı döllenme artar. Bazı koşullarda çevre şartları erkek organ gelişimini engeller. Yüksek ve düşük sıcaklıklarda gelişmez. Dişicik tepesine konsa bile döllenme olmaz.

Seralarda kışın 15 derecenin altında polen gelişemiyor.

c)Yüksek oranda yabancı döllenme gösterenler.

Cruciferaya dahil olan brokoli, lahanalar, karnabahar, turp, alabaş gibi sebzeler liliaceaya dahil olan soğan ve pırasa umbelliteraya dahil olan havuç gibi sebzeler yüksek oranda yabancı tozlanır. Bazı hallerde soğan ve havuçlarla çalışırken polenlerin kısır olduğunu görüyoruz. Buna çok sevinilir. Ama sonuçta iyi olsun istiyorsak başka çeşit olması lazım.

Az veya yüksek oranda yabancı tozlanma gösteren erselik karakterli bitkilerde izolasyon mesafesine önem göstermeliyiz.

Monoceus: Aynı bitki üzerinde ayrı ayrı yerlerde dişi ve erkek çiçekler bulunur.

Andremonoceus: aynı bitki üzerinde fakat farklı farklı yerlerde erkek ve hermatrodit çiçekler bulunur. Buna örnek cucurbitaceae familyasıdır. Sakız kabakları monoceusdur. Ekim zamanında gün uzunluğuna bağlı olarak çiçekler oluşur. Bazı hıyarlar monoceus, bazıları da andremonoceus çiçek karakterindedir. Bazı kavunlarda andremonoceus karakterindedir. Buradan erdişi çeçikler kesilirse tozlanma olur. Bazı karpuzlarda andremonoceus dur.

Bazı sebzeler (Besonders Underden Nylon) ginoceus yani sadece dişi çiçeklidir. Ya da ginomonoceus yani dişi veya dişi ve erselik çiçekler görülür. Sadece cucurbitareae familyasında görülür. Yuvarlak olan kavunlar monoceus yapısındadır.

Diocie: İki evcikli olan sebzelerdir. Bir bitki erkek, bir bitki dişi çiçeklidir. İliaceo dan kuşkonmaz ve ıspanağı örnek verebiliriz. İzolasyon mutlak gereklidir. A.M ve O.M de bazı hallerde izolasyona bile gerek yoktur.

TOZLANMA, DÖLLENME, TOHUM TESEKKÜLÜ

Tohum nasıl meydana gelir?
Gametler nasıl meydana gelir?
Bunları oluşturan organlar nelerdir?

Erselik çiçekler: Erkek organlar ve dişi organ bulunur. Bitkiler, sebzeler dış ve iç faktörlerin etkisiyle gelişip çiçeklenme yeteneğine kavuşunca büyüme hunisi daha sonra gelişir. Çiçekği meydana getirecek çiçek taslakları oluşturur. Bu çiçek taslakları hızlı gelişerek tomurcuklanma ve açılma olur. Çiçeğin meydana geldiği uç kısmının altındaki internodyum daha çok uzayıp çiçek sapını meydana getirir. Compositeye dahil olan sebzelerin çiçeklerinin dizildiği tabla buna çok iyi bir örnektir. Daha sonra çiçek organları bu sap ucunda olur ve çiçeklerin meydana gelişisürgün uçu büyümesini durdurur. Bazı çiçek ekseni büyümesine devam eder.

Çiçeği kısa sürgün ve yan dal olarak kabul edebiliriz. Çiçeğin yapısını incelersek 4 ana kısımdan meydana gelir.

1- Çiçek ekseni
2- Çiçek örtüsü
3- Erkek organlar topluluğu
4- Dişi organ

Tohumlu bitkilerde genellikle çiçek ekseni koni şeklindedir. En uç kısmında dişi organ vardır. Eksen, tabla, çanak, veya kubbemsi şekilde olabilir. Bazen meyvenin yapısına istirak eder. Çiçek

ekseninde alttan itibaren sepal (çanak) petal (taç) yapraklar anter (erkek organlar) ve dişi organ vardır.

Sepaller bazı bitkilerde meyve tesekkülü esnasında dökülür. Bazılarında olgun meyve safhasında üzerinde kalır. Örneğin domatesler sap ile kopartılırsa çanak yapraklar üzerindedir. Daha üstteki korolla çok değişik renklidir. Taç yapraklar tozlanmayı kolaylaştırmak amacıyla arı ve böcekleri cezp ederler. Bu işi yapan nektar petallerin altında bulunur. Dişi organlara ginekeum adını veririz. Andrekeum denilen erkek organda çiçekte yer alır. Erkek organların sayısı farklı olabilir. Erkek organların her birine stamen denir. Baş kısmına anter, sap kısmına flament denir. Baş kısmı polenleri taşıyan 2 adet tekadan meydana gelir.

Polen: Polen ana hücrelerinin redüksiyon bölünmesi ile polenler meydana gelir. Bunlar tek tek bulunabildiği gibi gruplar halinde bulunabilirler. Polen bir zar tarafından sarılmış olup içinde vegetatif bir çekirdek ve genaratif bir hücre bulunur. Polen zarı çok esnek olup iki katlı bir yapıya sahiptir. Bu zar polenin bazı yerlerinde çok incelmiş olup çimlenme borusunun dışarıya çıkmasını kolaylaştırır. Polenler tek veya birkaç tanelik gruplar halinde bulunabilir.

Dişi organ: Karpel den meydana gelir.3 farklı kısımdan oluşur.

1- Tohum taslaklarını meydana getiren ovaryum
2- Polen tüpünün içinde uzadığı stilus
3- Polenlerin ilk kabul edildiği yer stigma dır.

Stigmada polen tozlarının yapışmasını sağlayan bir sıvı salgılanır. Stigma genellikle karpel sayısı kadar parçadan (lok) meydana gelir. Ancak bunun istisnaları vardır. Tütünde çok adet parçalara karşılık 1 adet lok bulunur. Dişi organ içinde bulunan embriyo kesesi diploid yapıda bulunan ana hücresinin önce mayoz sonra mitoz bölünmesi sonucu gelişerek oluşurlar.

TOZLANMA VE DÖLLENME

Polen tozu keselerinin olgunlaşması sonucu tozlar dışarıya dökülür. Bu tozlar birçok aracılarla tepecik üzerine gelirler. Tabiatta bu araçlar insanlar, böcekler, arılar ve rüzgardır. Daha sonra tepecik üzerindeki sıvının kimyasal uyarmasıyla çimlenen polen tüpü kimyasal yönetmelerle stilus içinde ilerleyerek yumurtalığa doğru ilerler. Sonra bu tüp uç kısmından açılarak içindeki maddeleri ve çekirdekleri bırakır. Haploid yapıda olan yumurta ile bir tanesi, diploid yapıda olan embriyo kesesi çekirdeği ile birleşerek 3 yapıda endospermi oluşturur. Bu arada polenin gelişmesini sağlayan uç kısımdaki vegatatif çekirdek kaybolur. Bu durumdan gelişmiş embriyo kesesi ile döllenmeye hazır polen tüpünü anlattık.

Haploid yapıdaki polen çekirdeklerinden bir tanesinin yine haploid yapıdaki yumurta hücresi ile birleşmesine döllenme denir. Daha sonra tohum taslağının gelişmesiyle meyve oluşur ve tohumların yayılması amacıyla değişik şekiller alır. Pervaneli, Kuşların vb. ilgisini çekecek şekilde renkli ve kokulu olabilir. Meyvelerinin suda yüzerek uzun mesafeleri kat edebilmesi ile Hindistan cevizi buna tipik bir örnektir.

Döllenmeden sonra yumurtalığın yumurta hücrelerinin birleşmesinden tohum, ovaryum ve yaprakların etlenmesiyle meyve oluşur.

Yabancı döllenmeyi gerektiren durumlar:

Kültür sebzelerinde çoğunluğu teşkil eden erselik karaktere sahip sebzelerden leguminole' oya dahil fasulye, bezelye, bakla solonece, domates biber hariç diğer sebzelerin moneceus

andremoneceus, ginomoneceus ve dioceus karakterdeki çiçeklere sahip olduklarını, şartlara koşullara bağlı olarak yabancı döllenme olduğunu görüyoruz.

Sebzelerde yabancı tozlanmayı gerektiren sebepleri anlamak için farklı ülkelerde çeşitli sebzeler üzerinde çalışmalar yapılmış. Bu çalışmalar sonucunda şimdi söyleyeceğimiz belli başlı bazı sebzeler rol oynamıştır.

1- Polenler ile dişi organın aynı dönemde çimlenme çağına gelmemesi
2- Erselik sebzelerde erkek ve dişi organlarda seviye farkı. (Hipogin, Epigin, Perrigin)
3- Bazı sebzelerde bazı soğan, havuç çeşitlerinde görüldüğü gibi polenlerin döllenme yeteneğinde olmaması.
4- Erselik çiçeklerde tozlanmanın çiçekler açılmadan veya açılmanın farklı safhalarında meydana gelmesidir.

Islah ve tohum çalışmalarında birden fazla çeşitle çalıştığımız zaman yabancı tozlanma tehlikesini daima hatırlamalıyız. Bunun için gerekli izolasyon tedbirleri zamanında alınmalıdır.

Yabancı döllenmeye karşı alınacak tedbirler:

Erselik monoceus, andremonoceus ve diosi karakterli sebzelerle çalıştığımız zaman yabancı döllenmeye karşı izolasyon tedbirleri kesinlikle alınmalıdır. Tohum üretim çalışmalarında yabancı döllenmeye karşı alınacak tedbirler 2 tanedir.

1- Mesafe izolasyonu
2- Kapalı izolasyon

Mesafe izolasyonu: Birçok ülkede sebze tohumculuğundan yabancı döllenmeye karşı mesafe izolasyonu uygulanmaktadır. Çeşitler arasında bırakılması önerilen mesafenin çeşit karakteri ekolojik karakterler tozlanma ve döllenmeye yardım edecek karaktere göre değişir.

Domates, biber, patlıcan, 50 m, kabak, hıyar, kavun, soğana 300 m

Havuç, ıspanak için 500 m izolasyon verilmesi gerekir. Buda tohumun elit ve kontrollü olmasına göre değişir.

Kapalı izolasyon: Yabancı döllenmeye karşı en garantilisidir. Bu yöntemde izole edilecek kısımların özellikleri ve miktarlarına göre değişik vasıtalardan yararlanmaktadır.

Kapalı izolasyon amacı ile 3'e ayrılır;
1- Çiçek ve salkım izolasyonu
2- Bitki izolasyonu
3- Bitkiler grubu izolasyonu

1-Çiçek ve salkım izolasyonu: Genelde parşomen kağıdı ve buna benzer kağıttan faydalanılır. Havalanma ve güneşlenme ihtiyacı sağlanır. Hıyarda çiçek domateste salkım izole edilebilir. Dışarıdan bir sinek vb. giremez. Ve bu sayede yabancı döllenme izolasyon olur.

2-Bitki izolasyonu: Bunun için bitkinin tamamı çiçeklenmeden izole edilmesi gerekir. Çiçek ve bitki izolasyonu olsun döllenme bittiği andan itibaren açabiliriz.

3-Bitki grubu izolasyonu: Örtü altından yapıyoruz. Havalandırma delikleri, kapılar tülbentle kapatılır. Günümüzde hibrit tohumları seradan elde edilir. (büyük bir kısmı)

Tohumların olgunlaşması: tohumlar sebzelerin özelliklerine göre bakla veya çiçek demetlerinde tozlanmayı ve döllenmeyi takiben oluşan meyve içinde bulunurlar. Çiçek demetinin durumuna göre hasat ederiz. Tohumlar olgunluk devresinden önce hasat edilmemelidir.

Hasat yöntemleri: Meyve bakla ve çiçek durumuna göre değişir. Hasat elle veya makine ile yapılır.

Elle hasat: Az sayıda bitki ile çalışan, makine ile hasat geniş yerlerde iş gücü ve masraftan tasarruf için.

Tohumları ayırma yöntemleri:

1- Kuru tohum ayırma
2- Yıkayarak
3- Fermantasyon
4- Kimyasal maddelerle tohum

1- Kuru tohum ayırma: Fasulye, bezelye, bakla, havuç, turp, kereviz, lahana, karnabahar, maydanoz, dereotu gibilerinin tohumları bakla ve çiçek demeti şeklinde olduğundan tohumları kuru olarak hasat edilir. Tohumların içinde bulunan bakla vb. tamamen kuru iken alınır.

Tohumların çıkarılmasında başlıca 3 yöntem vardır.

1- Tarlada tohumluklar hasat edilir, Tohumlukları kırmadan alan makinelerle.
2- Ispanak özel bir makineyle değil hububat harman makinesi ile hasat edilir.
3- Fasulye, bezelye, bakla hububat makineleriyle olduğu gibi üzerinden harman geçirilir.

2- Yıkayarak tohum ayırma: domates, patlıcan, hıyar, kavun, karpuz, kabak gibi sebzelerin tohumları meyve içinde yaş ve yapışkan bir halde bulunurlar. Bu amaçla bu tohumlar uygun eleklerle yıkanır. Yapışkan olan kısımlar uzaklaştırılır. Uygun bir yere konur ve kurutulur.

3- Fermantasyon: Domateslerde uygulanır. Konserve fabrikasında fermantasyona bırakılır. Yıkanır ve kurutulur.

4- Kimyasal maddelerle tohum ayırma: Hıyar, kabaklardan tohum almak için parçalama HCI ve H2SO4 ile yapılıyordu. Artık bundan uzaklaşılıyor.

Tohumların kurutulması:
Domates, patlıcan, hıyar, kavun, karpuz gibi sebzelerin tohumları muhafazaya almadan kurutulması gerekir. Bu amaçla özel kurutma odaları gerekir. Bazı işletmelerde gölge ve güneşte yapılmaktadır. Tohumların kurutulması için 30-35 C 'lik bir sıcaklık üflenmesi yeterlidir.

Tohumların temizlenmesi:
Kurutulduktan sonra hasat ve harman edilen tohumlar iriliklerine göre selektörden geçirilir.

Muhafaza: Muhafaza önemlidir. Uygun koşullarda uzun süre muhafaza edilir. Ama her tohumun muhafaza edileceği süre vardır. Fasulye ve soğan en fazla 2 yıldır. Domates, hıyar, kavun, karpuz 5-6 yıl muhafaza edilir. Tohum muhafazasında kullanılan kaplarda önemlidir.

= DOMATES =

söz konusudur. Böyle durumlarda: a) Tohumluğun kaynağını oluşturan bölge ve ülkede görülmeyen hastalıklar ortaya çıkabilir, b) Bitkiler arasında varyabilite büyüyebilir ve çeşidin sahip olması gereken üniformite, dolayısıyla da çeşit özelliği kaybolabilir. Bu durum özellikle yabancı döllenen bitkilerde önemlidir. c) Özellikle çok yıllık bitkilerde iyi olmayan bir adaptasyonda yaşama ve verim yeteneği azalır. d) Yerli materyaller, ithal edilenlerden gen akışına maruz kalabilir ve sonuçta genetik yapıları ve safiyetleri bozulabilir. Belirtilen sakıncalar; ıslah yoluyla geliştirilen çeşitlerin, başka bölge ve ülkelerde yetiştirilmeden önce, adaptasyon ve verim denemelerinin yapılması ile giderilebilir.

Sertifikalı tohumluklar geliştirildikleri alan dışında başarı ile yetiştirilebilirler. Ancak genetik stabilite ve çeşit performansının en iyi şekilde devamı için tohumluk üretiminin çeşidin ıslah edildiği ekolojide yapılması en uygunudur. Bu nedenle, özellikle elit tohumluk üretimi kesinlikle o çeşidin kaynaklandığı ortamda yapılmalıdır.

3.2. Tohumluk Üretiminde Agronomik Esaslar

3.2.1. Koruma ve İzolasyon

• **Koruma:** Ilıman bölgelerde tohumluk üretim parselleri rüzgar, vb dış etkenlerden korunmalıdır. En yaygın olarak kullanılan koruyucu etmen ağaç perdeler oluşturulmasıdır. Ayrıca, rüzgardan doğal olarak korunan vadiler de bu amaca uygundur. Özellikle sebze tohumculuğunda ılıman bölgelerde hızlı esen rüzgarın etkiyle yetersiz tozlanma olur. Dolayısıyla tohum verimi düşer. Çünkü sıcak ve kuru rüzgar (Özellikle hızı 2-5 m/sn'den fazla ise) tozlanmayı olumsuz etkiler. Çözüm olarak sebze tohumu üretimi yüksek boylu bitkiler (Örnek: Ayçiçeği) arasında yapılabilir.

Üretim parselleri kenarında oluşturulan ağaç setler en iyi koruyucu araçlardır. Bu olanaktan yoksun olan alanlarda yapay çitler rüzgar kırıcı olarak kullanılmaktadır. Almanya'da yapılmış bir çalışmada, 5 cm aralıkla oluşturulan çitlerin rüzgarı % 50-55 oranında kestiği saptanmıştır.

Rüzgar kırıcılar yalnızca tozlanmadaki olumsuz etkiyi ortadan kaldırmazlar. Aynı zamanda ortamdaki buharlaşmayı geciktirir, sıcaklığı artırır ve rüzgar erozyonunu da engellerler. Sonuçta tohumluk üretimine uygun bir iklim ortamı da, sağlanmış olur.

• **İzolasyon:** Tohumu üretilen bitkilerin yetişme dönemleri süresince karışma kaynaklarından ayrı tutulması işlemine "**izolasyon**" denilmektedir.

Karışma kaynaklarını; (a) **hasat işlemleri** ve (b) **yabancı çiçek tozları** oluşturmaktadır. Tohum üretilen tarlalarda genetik kirlenmeye neden olan yabancı çiçek tozlarını önlemenin en etkili ve basit yolu belirli bir izolasyon mesafesinin bırakılmasıdır. Bu mesafe aynı zamanda hastalıkların yayılmasına da engel olmaktadır.

Elit tohumluk üretiminde ise bez ya da çiçek tozu geçirmeyen araçlar (örneğin seralar) kullanılmasıyla izolasyon sağlanmaktadır.

Genellikle kendine döllenen bitkilerde hasat sırasında mekanik karışmaya, yabancı döllenen bitkilerde ise yabancı çiçek tozu bulaşmasına karşı izolasyon mesafesi bırakılmalıdır. Etkili izolasyon mesafesi **yetiştirilen tür, iklim (rüzgar) koşulları, tohumluk sınıfı ile üretim parselinin büyüklüğüne** ve **tozlayıcı böcek türüne** göre değişim göstermektedir.

Yabancı döllenmeye karşı uygulanacak izolasyon mesafeleri ülkelere göre de farklılıklar göstermektedir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Kimi Ülkelerde Yabancı Döllenen Yembitkileri İçin Önerilen İzolasyon Mesafeleri (metre)

Tohumluk Sınıfı	ABD	Kanada	OECD
* Orijinal	183	274	200
* Anaç	91	137	100
* Sertifikalı	50	50	50

Büyük üretim alanlarında yalnızca tarla kenarlarında görülen yabancı döllenme, küçük parsellerde daha geniş alanda görülebilmektedir. Yabancı döllenme üretim parselinin kenarından içerilere gidildikçe azalmaktadır. Örneğin, yanyana ekilmiş Kılçıksız Brom (***Bromus inermis***) tarlasının birinci sırasında % 37,0 yabancı döllenme görülürken, bu oran onuncu sıralarda % 4,6'ya, 16. sırada ise % 1,9'a inmiştir. Benzer sonuçlar Yoncada da saptanmıştır. Böyle durumlarda tarla kenarındaki sıraların ürüne katılmaması en akılcı yol olmaktadır.

Elit, Orijinal ve Anaç sınıf tohumlukların üretiminde hiç yabancı tozlanma istenmezken, Sertifikalı tohumluklarda (Ticari Tohumluklar) %1 oranında yabancı tozlanmaya izin verilebilmektedir.

Rüzgarın yönü ve hızı da yabancı tozlanan bitkilerde tercih edilecek izolasyon mesafesinde etkilidir. Ayrıca bu mesafe üretim parselleri arasında yapay ya da doğal engellerin bulunmasına göre de değişebilmektedir. Tropik bölgelerde rüzgar hızı daha fazladır, dolayısıyla izolasyon aralığı da fazla olmalıdır. Böyle alanlarda üretim parselerinin kenarlarına yüksek boylu bitkiler ekilmesi en pratik yoldur. (Örnek: Kök ve süs bitkileri tohum üretim parselleri kenarlarına tahıl ekmek). Yabancı çiçek tozu kaynağı ve üretim parseli ile aynı yönde rüzgar esmesi durumunda izolasyon mesafesi artmakta, farklı yönde esen rüzgarlı ortamda ise azalabilmektedir.

Genellikle baklagil bitkileri böcekler, buğdaygil bitkileri ise rüzgar aracılığı ile döllenir. Böceklerin etkili olabileceği uzaklık, önerilen izolasyan mesafelerini aşabilmekte, bu nedenle de baklagillerde izolasyon mesafesinin belirlenmesi çalışmaları daha zor olmaktadır.Örneğin; bal arıları kovanın etrafında 1-3 km çapta bir alana yayılabilmekte, bu etki rüzgar hızı ve çevre bitki örtüsüne göre 12 km'ye kadar çıkabilmektedir. Yabancı tozlaşan bitkilerden Mısırda, ağaçlardan oluşan engellerin çok etkili olduğu görülmüştür. Örneğin ABD'de iki Mısır çeşidi arasında 20 m genişliğinde bir ağaççık kuşak oluşturulduğunda hiç bir polen karışmasının olmadığı görülmüş, bir başka lokasyonda ise kalın ve 3-6 m yüksekliğindeki sazların da yabancı tozlaşmayı engellediği saptanmıştır.

Yabancı tozlaşan bitkilerde tozlaşma aracı böcek olduğundan izolasyon mesafesinin saptanması arıların ve böceklerin yemlenme davranışlarına bağlı kalmaktadır. Örneğin arılar düz bir hat boyunca uçma içgüdüsüne sahiptirler. Buna göre sebze tohumluk üretim parsellerinin üçgen bir dizayna göre düzenlenmesiyle yabancı tozlaşmadan korunmaları olasıdır. Ancak yine de en az 800 m uzaklık bırakılması zorunludur.

Baklagil yembitkilerinin sertifikalı tohumluğu üretiminde 50 m'lik izolasyon mesafesi yeterli görülürken, yapılan çalışmalarda Bambul arılarının 1,6 km uzunluktaki yonca parsellerinde % 6,5'e varan kirlenme yarattığı saptanmıştır.

İzolasyon; üretici tarlasında sertifikalı tohumluk üretiminde çok önemli bir konuyu oluşturur. Ancak, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı uygulama pek çok zorluğu içerir. Üreticinin bu konuda gösterdiği çabalar komşunun aynı bitkiyi yetiştirmesi sonucunda tamamen boşa gidebilir.

İzolasyonu sağlamanın diğer bir etkin yolu da farklı ekim zamanları kullanmaktır. Genetik kirlenme kaynağı ile yeterli uzaklık sağlanamayan yörelerde, "**Zaman İzolasyonu**" etkin bir yöntemdir. Ancak uygulamada güçlükler olabilmektedir. Çünkü tohumluk üretimi yapılan bitkilerin ekim zamanının gecikmesi, üründe verim ve kalite düşüklüğü yaratabilir. Bu nedenle anılan yöntem geç çiçeklenen bitkilerde uygulanabilir.

Tohum üretimi küçük parsellerde yapılıyor ve etkili yabancı çiçek tozu kaynağı ile yeterli mesafe oluşturmakta güçlük çekiliyorsa, araya çiçeği bol başka bir türün ekilmesi de çeşit karışıklığını önlemede oldukça yardımcı bir uygulamadır. Böylece böcekler öncelikle bu bitkilere yönelecek ve genetik kirlilik önlenebilecektir.

Çizelge 5.2: Kimi Kültür Bitkilerinde İzolasyon Mesafeleri

Bitki	İzolasyon Mesafesi	Karışım Nedeni
Serin İklim Tahılları	5 m	Mekanik
Çeltik	Aynı çeşitte 3 m Farklı çeşitte 10 m	Mekanik
Mısır, Sorgum	200 m	Yabancı Döllenme
Börülce, Fasulye, Bezelye	25 m	Yabancı Döllenme
Nohut, Mercimek	5 m	Mekanik
Bakla	200 m	Yabancı Döllenme
Ayçiçeği	2000 m	Yabancı Döllenme
Pamuk	50 m	Yabancı Döllenme
Şeker pancarı	Monogerm 1000 m Multigerm 600 m	Yabancı Döllenme
Tütün	Aynı tip için 50 m Farklı çeşit için 400 m	Yabancı Döllenme
Patates	2 m	Mekanik
Yerfıstığı	5 m	Mekanik
Ayrıklar, Bromlar, Fiğler, Yumak otu, İngiliz Çimi	100 m	Yabancı Döllenme
Korunga, Üçgüller	200	Yabancı Döllenme
Yonca	300	Yabancı Döllenme
Salkım otu	25	Yabancı Döllenme
Karpuz, Acur, Lahana, Hıyar	500	Yabancı Döllenme
Bamya	200	Yabancı Döllenme
Biber	100	Yabancı Döllenme
Domates	50	Yabancı Döllenme
Maydonoz	400	Yabancı Döllenme
Patlıcan	300	Yabancı Döllenme
Ispanak, Karnıbahar, Havuç, Kavun, Pırasa, Kereviz, Soğan, Sarımsak, Turp, Kabak	750	Yabancı Döllenme

Genel olarak kendine döllenen bitkilerde mekanik karışmayı engellemek için 3-7 m, yabancı döllenenlerde genetik kirlenmeye engel olmak için türlere göre değişmek üzere 50-3000 m izolasyon mesafesi gerekmektedir. Tohumluk kontrol ve sertifikasyon yönetmeliklerimize göre kimi kültür bitkilerinde izolasyon mesafeleri şöyledir (Çizelge 5.2).

3.2.2. Tohum Yatağı Hazırlama

Kültür bitkileri üretiminde iyi bir çimlenme ve çıkış için çok iyi hazırlanmış tohum yatağı gereklidir. İyi hazırlanmış tohum yatağı, çimlenmenin yanında hastalık ve zararlılar ile ve yabancı bitkilerle savaşımın da bir güvencesi olmaktadır. Zamanında ve yüksek oranda çimlenmenin oluşabilmesi için tohumların yüzeyinin ortalama %75'inin nemli toprakla temas etmesi gerekir. Bunun için toprak iyice işlenmeli, inceltilmeli ve bastırılmış olmalıdır.

Tohum yatağında ince bir yapının oluşturulması için ekim öncesinde belirli zaman aralıklarında tarla birkaç kez sürülmeli, diskaro çekilmeli ve sıkı bir yapı oluşturmak için de bastırılmalıdır. Özellikle serpme ekilen veya erken gelişme dönemlerinde yabancı bitkilerle yarışma yeteneği olmayan birçok bitki türünde ve küçük tohumlu yembitkilerinde ekim öncesi iyi bir toprak işleme zorunlu görülmektedir.

İyi inceltilmiş bir tohum yatağı; birim alana atılacak tohumluk miktarını azaltır, hastalık ve zararlılar ile yabancı bitki savaşımında ekonomi sağlar. Ayrıca, bitki köklerinin derine inmesi, toprakta nemin korunması, bitki besin maddelerinin kolay alınabilecek forma dönüşmesi, mikroorganizma etkinliğinin artması ve ekim araçlarının daha kolay çalışması gibi olumluluklar içerir.

Bastırılmış tohum yatağı da, toprak kurumasını önlemekte ve ekim döneminde suyun toprak yüzeyinde tutunmasına, nemli toprak ile tohumun daha geniş yüzeyde temasına, dolayısıyla çimlenme oranının yükselmesine olanak tanımaktadır.

3.2.3. Tohumluk ve Aşılanması

Tohumluk amacıyla yapılan üretimin ilk koşulu sertifikalı tohumluk kullanmaktır. İyi bir tohumluk; genetik özelliği üstün, çimlenme gücü yüksek, belirli irilikte, hastalık ve zararlı etmeni taşımayan, içinde yabancı madde bulundurmayan tohumlardan oluşmaktadır.

Çimlenme hızı düşük olan tohumlar yavaş gelişir ve yabancı bitkilerle yarışma yeteneği düşer, çimlenme gücü düşük olanlarda ise çıkış az olur, dolayısıyla tarlayı yabancı bitkiler işgal eder ve verim düşük olur.

Birim alana ekilecek tohumluk miktarı; yetiştirilecek türe ve kullanılan tohumluğun kalitesine bağlı olarak değişir. Genel olarak ekilecek miktar; küçük tohumlu bitkilerde az, iri tohumlu bitkilerde ise fazladır. Yine ekilecek miktara iklim ve toprak koşulları da etkilidir. Kurak ortamlarda, nemli veya sulu koşullara oranla daha seyrek ekim yapılır.

Tohumluk üretiminde bakım işlemleri de daha özenle yapılmalıdır. İşlem kolaylığı sağlamak, iri tohum elde etmek için daha seyrek ve geniş sıralara ekim gereklidir. Bu nedenle kimi tahıllar ile yağ bitkilerinde, normal üretimlerine göre daha az tohumluk kullanılmalıdır.

Baklagil türlerinde tohumluk üretiminde, uygun bakteri türü ile **aşılama** verim ve kaliteyi arttıran temel öğelerden birisidir. Bakteri aşılaması (**İnokulasyon**) bitki o ortamda ilk kez yetiştiriliyorsa, ya da 4-5 yıl'dan beri yetiştirilmemişse kesinlikle yapılmalıdır.

Bakteri aşılanmasında amaç; çimlenmeyi ve gelişmeyi özendirmek değil, bakterilerin toprağa düzenli olarak dağılımını sağlamaktır. Kimi bölgelerde ***Rhizobium*** bakterileri ya bulunmaz ya da çok düşük sayıda olabilir. Bu durumda baklagil bitkisi ya yumrucuk (**Nodozite**) oluşturamaz yada az miktarda oluşturur. Sonuçta bitki zayıf gelişir ve tohum verimi çok düşük kalır. Bu durumda toprağa uygun bakteri türü eklenmesi zorunludur.

Aşılama toprağa veya ekilecek tohuma uygulanır. **Toprak aşılanmasında**; daha önceden baklagil yetiştirilmiş tarladan toprak alınır ve yeni ekilecek tarlaya serpilir. Bu işleme ülkemizde "**Toprağı Mayalama**" denir. Bakterili toprak alınacak tarla nemli olmalıdır. Çünkü kuru topraklar çok az bakteri içerirler. Aşılama için tarlanın yüzeyindeki 10-15 cm derinliğe kadar olan toprak kullanılmalı ve dekara 400-1000 kg kadar toprak yeni alana serpilmelidir. Ancak bu yol ile eski tarlada bulunan hastalık etmenleri ve yabancı bitki tohumlarının da taşınabileceği unutulmamalıdır.

Tohumun eski tarla toprağı ile aşılanması diğer bir yöntemdir. Bu amaçla; alınan toprak **şekerli su** ile nemlendirilmiş tohumlar üzerine serpilir ve karışım yeni tarlaya hemen ekilir. Ancak bu yöntemde de hastalık ve yabancı bitki tohumlarının yeni tarlaya geliş riski bulunmaktadır.

Söz konusu edilen riskler ve uygulama güçlükleri nedeniyle günümüzde laboratuarlarda üretilmiş **hazır bakteri kültürleri** kullanılmaktadır. Hazır preparatlar ile ya toprak ya da tohum aşılanabilir. Tohumluğun mantari hastalıklara karşı ilaçlanması söz konusu ise aşılama toprağa uygulanır. Bu durumda; tohumun ekileceği tarladan alınan nemli toprak bakteri kültürü ile karıştırılır ve dekara 10 kg aşılı toprak gelecek şekilde bulutlu bir günde tarlaya serpilir, toprakla karıştırılır ve hemen ekim yapılır. Ekimin gecikmesi durumunda güneş ışınları bakterileri öldürebilmektedir.

Tohum ilaçlanmamışsa, hazır bakteri kültürü tohumla karıştırılıp ekilir. Bunun için hazır preparat oda sıcaklığında tohumu nemlendirecek miktarda şekerli suyla karıştırılır. Hazırlanan karışımdan; **100 kg** bezelye, fiğ, bakla ve fasulye gibi iri tohumlar için **1 litre**, yonca, üçgül, vb gibi küçük tohumlar için **2 litre** gereklidir. Aşılanan tohumların ekimi ya bulutlu bir günde yada güneş battıktan sonra gerçekleştirilmelidir.

Tohum aşılaması en güvenilir ve kolay bir yoldur. Ancak şu konulara özen gösterilmelidir:

- Kullanılacak kültür bayat olmamalı ve serin, gölge bir yerde saklanmış olmalıdır.
- Bakteri, ekilecek tohuma uygun bir türden oluşmalıdır.
- Tohum hastalık ve zararlılara karşı ilaçlanmamış olmalıdır.

Aşılama (**İnokulasyon**)'nın sağladığı yararlar şöyle özetlenebilir:

- Etkili azot yumrucukları daha erken dönemde gelişir.
- Çimlenme ve sürme devresinde tohum çeneklerinde bulunan azot tükendiğinde bitki, oluşan yumrucuklardan azot gereksinimini karşılayarak azot eksikliği göstermez.
- Ot ve tohum verimi yükselir. Bu artış fakir topraklarda % 25'e ulaşabilir.
- Toprak içeriğinde N miktarı artar ve ekilecek bitki bundan yararlanır.

Yurdumuz birçok baklagil bitkisinin anavatanıdır. Bu nedenle bakteri aşılamasına pek çok yörede ya gerek kalmamakta ya da beklenen yarar sağlanamamaktadır.

3.2.4. Ekim Zamanı ve Yöntemi

• **Ekim zamanı;** bitkilerin çevre koşulu istekleri ile hastalık ve zararlılardan sakınma koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir.

Serin mevsim bitkileri; sıcak hava, kuraklık ve hastalıkların yaygınlaşmasından önce hasad olgunluğuna gelebilecek bir dönemde, olanaklar elverdiği ölçüde erken ekilmelidir. Bu bitkiler için yurdumuzda en uygun ekim zamanı, Sonbaharda Ekim ayı olmaktadır. Sıcak mevsim bitkileri, kış soğuklarından zarar görmeleri nedeniyle genel olarak ilkbaharda Mart-Nisan aylarında ekilmelidir. Nemli bölgelerde, bitkilerin kış soğuklarından önce iyi bir kök gelişmesi sağlaması esastır. Tropik ve subtropik bölgelerde ekim zamanı; büyük oranda topraktaki yararlı su ile bağlantılı olmaktadır. Ekim; yağmurların başlangıcından hemen önce yapılmalıdır.

Tohumluk üretiminde **ekim şekli;** serpme-sıraya-ocakvari olabilmektedir. Tropik bölgelerde genellikle serpme yada ocakvari ekim tercih edilmektedir. En iyisi mibzer ile sıraya ekimdir. Mibzerle sıraya ekimde; daha az tohumluk kullanılması, tarlada homojen bir dağılım sağlanması, istenen derinliğe ekim yapılması, yabancı bitki kontrolü yapılabilmesi ve tip dışı bitkilerin ayıklanmasında kolaylık sağlanması gibi yararlar sağlanabilir. Ancak, ekme makinesinin diğer tohumlar ile bulaşık olmamasına özen gösterilmelidir.

Tohumluk üretimi amaçlandığında, sıraya ekimde **sıra arası ve sıra üzeri** mesafeleri de önem kazanır.

• **Sıra arası**; bitkilerin normal üretimlerinden biraz daha geniş tutulabilir. Böylece, yabancı bitki kontrolü, tip dışı bitkilerin ayıklanması, bitkilerin alt kısımlarının güneşten daha çok yararlanması, böcek ziyaretinin kolaylaşması, dolayısıyla da daha kaliteli ürün elde edilmesi olanağı doğabilir.

Sıra arası uzaklık; toprak yapısı, yağış ve sulama suyu miktarı, büyüme mevsimi uzunluğu ve bitki türüne göre değişebilmektedir. Ancak bu koşullar tüm bitkiler için tam incelenmiş değildir. Örneğin, Yonca'da Killi-Tınlı topraklarda, büyüme mevsimi uzun olan bölgelerde en uygun sıra aralığı 90 cm, kısa olan bölgelerde ise 60 cm olmaktadır. Yine sıra aralığı kumlu topraklarda 100-150 cm'ye kadar çıkmakta, kıraç koşullarda ve büyüme mevsimi kısa olan yörelerde ise 30-40 cm'ye düşmektedir. Yani sıra aralığı aynı türden olan bitkilerde bile, çevre koşullarına göre değişim gösterebilmektedir. Genel bir kural olarak çok yıllık bitkilerin tohum üretiminde (Örnek: yembitkileri), bitki örtüsü yaşlandıkça tohum verimi azalmaktadır. Bu azalma; serpme ekimlerde veya dar sıralara yapılan ekimlerde daha belirgindir. Çok yıllık bitkilerde; kısa süreli tohum üretimi için dar, uzun süreli tohum üretimi için geniş sıra arası ile ekimin yapılması uygundur.

• **Sıra üzeri** mesafesi; özellikle sebzeler ile lif ve yağ bitkilerinde daha önemli olmaktadır. Çünkü bu bitkilerde dallanma bitkilerin üst kısımlarında daha fazladır. Böylece daha çok tohum üretme olanağı doğmaktadır.

Sıra arası ve üzeri mesafesinin değişimi ile ekim (bitki) sıklığı düzenlenebilmektedir. Genel olarak tohumluk üretiminde (özellikle yembitkilerinde) bitki sıklığı normal üretimlerine göre daha azdır. Kimi baklagil yembitkisinde ekim sıklığını belirlerken onların çiçek durumları

da dikkate alınmalıdır. Akküçgül (***Trifolium repens***) gibi koltuksal çiçek durumuna sahip bitkiler, sağlıklı döllenmenin olabilmesi için daha seyrek, Korunga (***Onobrychis viciaefolia***) gibi uçsal çiçek durumuna sahip bitkiler ise daha sık ekilerek tohum verimleri arttırılabilir.

- **Ekim sisteminin seçimi**; ebeveyn tohumluklara, ekipmana, hava ve toprak koşullarına göre değişebilir. Serpme ekim; düzenli yağış alan, hava oransal nemi yüksek bölgelerde, sıraya ekim ise düzensiz yağış alan, toprak yüzeyi kolay kuruyabilen bölgelerde tercih edilmektedir.

Tohumun **ekim derinliği** de önemlidir. Genel bir kural olarak ekim derinliği tohum boyutunun 2-5 katı kadar olmaktadır. Küçük tohumlar yüzlek, iri tohumlar ise derine ekilmelidir. Yine toprak yapısı da ekim derinliğini etkiler. Hafif topraklarda derin, ağır topraklarda ise yüzlek ekim tercih edilmelidir. Yağış alan ve kil oranı yüksek topraklarda "**Kaymak Tutma**" sorunu vardır. Bu sakınca; birim alana daha fazla tohumluk ekme ile giderilebilir. Erozyonun etkili olduğu yörelerde sıraların eğime dik olmasına özen gösterilmelidir.

3.2.5. Ayıklama

Ayıklama; tohumluk üretiminde çok önemli bir uygulamadır. Normal bitki populasyonundan farklı olan zayıf, hastalıklı, kısa bitkiler ile tip dışı bitkiler ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Aksi halde tohum stokları bozulmaktadır. Bu gibi bitkiler çiçeklenme öncesinde, olanakların elverdiği ölçüde erken bir zamanda üretim alanından ayrılmalıdır. Bu durum melez tohum üretiminde daha da önemlidir. Örneğin mısır yetiştiriciliğinde, ana sıralarda tepe püskülü koparılması ile kendine tozlama önlenmelidir. Yine ayçiçeğinde çiçeklenme başladığında hergün erkek fertil bitkiler üretim parsellerinden uzaklaştırılmalıdır.

3.2.6. Yabancı Bitki Kontrolü

Tohumluk üretim alanlarında yetişen yabancı bitkiler, kültür bitkisi ile nem, besin maddesi ve ışık bakımından rekabet ederek verimi, tohumlarının hasad sırasında ürüne karışmasıyla da tohumluğun kalitesi ve ticari değerini düşürürler. Çoğu zamanda tohumun sertifikasyonunu engellerler. Bu nedenle, başarılı bir yabancı bitki kontrolü tohumluk ve tarla seçiminden başlar, hasad ve işlenmesine kadar devam eder. Yabancı bitkiler ile savaşın ilk basamağı, temiz ve kaliteli tohumluk kullanma ve temiz bir tohum yatağı hazırlamaktır. Böylece sorun en alt düzeye indirgenmiş olur. Pek çok kültür bitkisinin ilk gelişme dönemi zayıf olmakta ve yabancı bitkiler ile yarışması zorlaşmaktadır. Bu nedenle mücadeleye ekim öncesinden başlanmalıdır.

Özellikle nemli topraklarda ve subtropik bölgelerde, yabancı bitkiler önemli bir sorundur. Bu bölgelerde ekimler genellikle yağışlardan hemen önce yapılmakta, yağış sonrasında hızlı bir çimlenme ve gelişme istenmektedir.

Yabancı bitkilerle savaşımda, ot öldürücü (Herbicide) kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ancak çimlenmelerini geciktiren (Örnek: Yabani Yulaf) bitkiler sorun olmaya devam edebilmektedir. Herbisitler ile yabancı bitki kontrolünde, tarlada bulunan yabancı bitkilerin tümü, bölgenin iklim ve toprak durumu göz önünde bulundurulmalıdır. Herbisitlerin çoğu yabancı bitkilerin belirli dönemlerinde etkilidir. Bu dönemler dışında etkileri ya yoktur, ya da azdır. Yine herbisitlerin etkisi üzerine hava sıcaklığı, yağış durumu, vb iklim faktörleri de etkilidir. Bu nedenle kullanım kılavuzları dikkatlice incelenmelidir.

Sıraya yapılan ekimlerde, ekim sonrası gelişen yabancı bitkiler çapalama suretiyle ortamdan uzaklaştırılabilir. Ancak bu işlem sıra aralığı geniş tutulan bitkilerde etkilidir (Örnek: Mısır-Pamuk).

Bitkilerin toprak üstü organlarının yaygınlığı da yabancı bitkilerin gelişmesine etkilidir. İlk aşamada hızlı gelişen ve yaygın formlu bitkiler sıra aralarını hızla kapatarak gölge oluşturur ve yabancı bitkilerin gelişmelerini engelleyebilirler (Örnek: yerfıstığı, yemeklik tane baklagiller). Bu tip bitkilerde temiz tohum yatağına ekim yapmak yeterli olmaktadır. İlke olarak; tohumluk üretiminde yabancı bitkilerin çiçeklenmelerine ve tohum dökmelerine olanak tanınmamalı, gerekirse elle yolma işlemi yapılmalıdır.

3.2.7. Gübreleme

Tohumluk eldesi amacıyla üretilen bitkilerde özellikle azot, fosfor ve potasyum çok önemli besin elementleridir. Gerekli olan besin maddesi ve veriliş zamanları bitki cinslerine göre değişim göstermektedir. Örneğin; buğdaygil kökenli bitkiler azota, baklagil kökenliler ise fosfor ve potasyuma daha çok gerek duymaktadırlar.

• **Azot**; bitkilerin sağlıklı gelişmeleri için mutlak gereklidir. Ancak tohumu üretilen bitkilerin bazılarında ilk gelişme dönemlerinde fazla azota gerek yoktur. Fazla azot vejetatif gelişmelerini arttırır, sonuçta meyve tutma azalır, verim düşer, ya da yatma görülmesi nedeniyle hasat güçlüğü ortaya çıkar. Bu sakıncaların giderilmesi için, gerekli olan azot bir defada değil de, parçalara bölünerek ve çiçeklenme dönemi öncesinde verilmelidir.

Baklagil kökenli bitkilerde azot, azot bakterileri faal duruma gelene kadar geçen dönemde gereklidir. Miktar olarak ekimle birlikte 2-3 kg/da azot yeterlidir. Buğdaygil bitkilerinde ise gerekli azot en az iki parçaya bölünerek uygulanmalıdır. Aksi halde, hem vejetatif gelişmeleri artar, hem de fazla azot topraktan yıkanır. Sulanabilir yörelerde ya da düzenli yağış alan bölgelerde kimi buğdaygiller için 10-20 kg/da azot tohum verimini olumlu etkiler. Erken azot uygulaması buğdaygil yembitkileri ile bezelyede iyi sonuç vermektedir. Ancak kışı sert geçen bölgelerde sonbaharda verilen fazla azot kış zararını arttırır, bitkilerin hastalıklara dayanıklılığını azaltır. Buna karşın ilkbaharda geç dönemde azot uygulaması, fertil kardeş sayısının azalmasına, yan kardeş sayısının ise çoğalmasına, sonuçta tohum veriminin düşmesine ve hasad güçlüklerine yol açabilir.

• **Fosfor**; tohum üretiminde meyve tutma ve tohum gelişmesi yönünden önem kazanır. Özellikle baklagillerde fosfor tek başına verildiğinde dahi verim arttırıcıdır. Fosfor erken dönemde (ekim öncesinde toprak altına) verilmelidir. Özellikle tahıllar gereksindikleri fosforun büyük kısmını gelişmelerinin ilk aşamalarında alırlar ve fosfor eksikliği daha sonradan giderilemez.

Azot ve fosfor ayrı ayrı verilmesi yerine daha çok birlikte uygulanmalıdır. Buğdaygil ve baklagillerde 10 kg/da fosfor yeterlidir.

• **Potasyum**; çiçeklenme ve tohum gelişmesi ile ürünün kalitesi üzerinde etkili bir besin maddesidir. Potasyum; eksikliği görülen topraklarda kullanılmalıdır. Genel bir kural olarak eksiklik daha çok yağışlı ve ılıman bölgelerde görülmektedir. Potasyum gübrelemesi ekim öncesi yapılmalıdır. Potasyum etkisini, toprakta yeterli azot bulunduğunda daha çok hissettirir. Yetersiz azot bulunan ortamlarda potasyumun etkisi azalmaktadır.

Baklagil ve buğdaygil bitkilerinin tohumluk üretiminde 10 kg/da potasyum yeterlidir. Fosfor ve potasyum özellikle yağ bitkilerinde tohumda yağ ve protein oranını arttırmada çok önemli rol oynar.

Genel bir kural olarak; azot vetatif gelişmede, fosfor meyve tutmada, potasyum ise kalitenin yükselmesinde etkilidir.

Söz konusu üç besin maddesi dışında kalsiyum, magnezyum, kükürt, demir, bakır, bor, çinko, manganez ve molibden gibi elementler de tohumluk üretiminde, bazı özel durumlarda gerekli olmaktadır.

• **Bor**; kimi mer'a baklagil yembitkileri tohum verimini arttırmakta ve olgunlaşmayı hızlandırmaktadır.

• **Molibden**; iri tohumlu baklagillerde (Fasulye-Bezelye) önem kazanmaktadır. Örneğin, molibden eksikliği fasulyede yanıklık hastalığına yol açmakta ve tohumlarda canlılığı düşürmektedir.

Yukarıda belirtilen ve iz element konumunda olan besin maddeleri, son dönemlerde yaprak gübreleri aracılığı ile bitkilere uygulanmaktadır.

3.2.8. Sulama

Hastalık etmenlerinin azlığı nedeniyle, genel olarak tohumluk üretimi kurak veya yarı kurak bölgelerde yapılmaktadır. Bu bölgelerde de normal bir gelişme sulamayı gerektirmektedir. Topraktaki yararlı su miktarı tarla kapasitesinin (% 40–60) altına düştüğünde sulama zorunlu hale gelmektedir.

Tohumluk üretiminde sulama suyu miktarı ve sulama sıklığı; toprak bünyesi derinliği, yağış miktarı, buharlaşma, sıcaklık, bitki türü, vb pek çok etmene bağlı olarak değişmektedir.

Sulama yapılmadan önce bitkilerin durumuna bakılarak da karar verilebilir. Yaprakların koyulaşması, kuruması, incelmesi vb. belirtiler bitkinin suya ihtiyaç duyduğunun göstergesidir.

Genel bir kural olarak sulama çiçeklenme dönemine kadar tamamlanmalıdır. Aksi halde vejetatif gelişme devam edebilir, yabancı döllenen bitkilerde de ortamda böcek aktivitesi düşebilir.

Genellikle hafif yapılı topraklarda az miktarda ancak, sık aralıklarla sulama esas alınmalıdır. Suyun toprakta uzun süreli kalması isteniyorsa, organik maddece yeterli düzeydeki topraklar tercih edilmelidir.

Bitkinin erken dönemlerinde aşırı sulamadan kaçınmalıdır. Aksi halde vejetatif gelişme gereğinden fazla olur ve tohum verimi düşer. Buna karşın vejetatif gelişmenin hızlı olduğu dönemlerde su yetersizliği de sorun yaratır. Bu dönemde toprak kuru kalırsa; yeni yapraklar gelişmez ve küçük kalırlar. Sonradan yapılacak sulama da pek ender olarak olumlu sonuç verir.

Kuru topraklarda tohum üretilmesi durumunda sulama, ekim döneminde mutlak gereklidir. Aksi halde tohumların çimlenmesi ve fidecik oluşturması olası değildir. Uzun süreli kuraklık gibi fazla nem de çimlenmeye olumsuz etki yapar, çıkışın zayıf olmasına neden olur.

Sulama; tohumluk üretiminde salma-yağmurlama-yüzey altı sulama şeklinde uygulanır. Söz konusu yöntemlerin kendine özgü üstün yönleri bulunmaktadır. Hangi yöntemin uygulanacağı; eldeki olanaklara, su miktarına, yetiştirilen bitki türüne göre değişebilir.

Yağmurlama sulama çok yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak özellikle yaprak hastalıklarının çoğalmasına neden olabilmektedir. Yağmurlama, özellikle yoncada böcek yoğunluğunu azaltmakta ve dolayısıyla tohum verimini düşürmektedir. Yine yağmurlama pek çok bitkide olgunlaşma döneminde tohum dökülmesine ya da başakta çimlenmeye neden olabilmektedir. Genel bir ilke olarak yağmurlama sulama (özellikle yembitkilerinde) bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde uygulanmalıdır.

Yüzeyaltı sulama; bazı bitki hastalıklarının yaygın olduğu yörelerde, toprak yüzeyinin kuru tutulması gereken ortamlarda yarar sağlamaktadır. Salma sulamada ise gereğinden fazla su tüketilmesi sakıncası bulunmaktadır.

Tohumluk üretimi amaçlandığında birçok bitkide sulamaya, tohum olgunlaşmasından 2-3 hafta önce son verilmeli, bitkinin ve toprağın kurumasına olanak tanımalıdır. Böylece bitkilerde yatma önlenir ve hasat kolaylığı sağlanır.

3.2.9. Tamamlayıcı Tozlama

Genel olarak, açıkta yabancı döllenen birçok buğdaygil bitkisinde tozlaşma sorun olmadığı halde, açıkta yabancı döllenen birçok baklagil bitkisinde (özellikle de yembitkilerinde) tozlaşma, çiçek tozlarının ağır olması ve rüzgarla taşınamaması nedeniyle başarı ile sonuçlanmamaktadır. Bu nedenle, birçok baklagil bitkisi kendine kısırdır ve döllenme için başka çiçek tozunun böcekler (özellikle de arılar) aracılığı ile getirilmesine gerek duyarlar (Çizelge 5. 3). Böcekler polen tozu ve nektar toplarken bir çiçekten diğerine polen tozunu taşıyarak döllenmeyi sağlarlar. Bu işleme gerek duyan baklagiller, erkek ve dişi organları aynı çiçekte bulunmasına karşın, uyuşmazlık nedeniyle kendine kısırdır. Doğal ortamda tozlanmayı kimi böcekler ile yaban arıları sağlamakta, ancak doğada yoğunluklarının giderek azalması nedeniyle, açık üretim alanlarında gerekli tozlanmayı sağlamak amacıyla bal arıları devreye sokulmaktadır.

Genel olarak, tozlanan çiçek bir gün açık kalır, ertesi gün kapanır ve kahverengileşmeye başlar. Çiçekli bitkilerde tarlanın uzun süre çiçekli kalması yetersiz tozlanmanın tipik bir göstergesidir. Döllenmeyen çiçekler genellikle 3-4 gün açık kalırlar. Bu durumda üretim alanı "Çiçek Bahçesi" görünümündedir.

ABD'de pek çok baklagil bitkisinde çiçeklenme döneminde hektara 2,5-3,5 kovan arı yerleştirilmesi yeterli tozlanmayı sağlayabilmektedir. Danimarka'da ise 4 kovan/ha yeterli olabilmektedir. Tozlayıcı arılar kuru ve rüzgarsız bir ortamda üretim parsellerine yerleştirilmelidir. Ortamda tozlayıcı bulunduğu dönemlerde ilaçlamadan kesinlikle kaçınmalıdır. İlaçlama zorunlu ise sabah erken - akşam geç saatlerde, yani arıların aktif olmadığı dönemlerde yapılmalıdır.

Melez Ayçiçeğinde bal arısı yeterli miktarda bulundurulduğunda verim artmaktadır. Kovanlar tarlaya 7 gün içinde ve hektara 0,5-2,5 adet gelecek şekilde ve gruplar halinde yerleştirilmelidir. Gruplar arasında yaklaşık 200 m mesafe bulunmalıdır.

Bir sezonda birden çok gelişme gösteren baklagil yembitkilerinde (örneğin yonca) çiçeklenme periyodu, diğer polen kaynak rekabetinin en az, polinatör (tozlayıcı) etkinliğinin en yüksek olduğu döneme göre ayarlanmalıdır. Ilıman bölgelerde yetiştirilen çok biçimli baklagil yembitkilerinin ilk gelişimleri erken (Nisan başı) çiçeklenmekte, bu dönemde polinatörlerin hem yoğunluğu hem de aktiviteleri az olmakta, sonuçta tohum verimi düşmektedir. Bu nedenle çiçeklenmenin geciktirilmesi, böylece polinatörlerin daha etkili olabilmesi, dolayısıyla da tohum veriminin yükselmesi için ilk gelişmeler ot için biçilmeli, ikinci gelişmeler tohuma bırakılarak çiçeklenmenin Haziran ayında oluşması sağlanmalıdır.

Çizelge 5.3: Kimi Baklagil Türlerinde Tozlanma

Arılarla Yabancı Tozlananlar	**Arılarla Tohum Verimi Artanlar**	**Kendine Tozlananlar**
Gazalboynuzu (*Lotus corniculatus*)	Ak Lüpen (*Lupinus albus*)	Mürdümük (*Lathyrus sativus*)
Adi Yonca (*Medicago sativa*)	Şerbetçi Otu Yoncası (*Medicago lupulina*)	Soya fasulyesi (*Glycine soja*)
Korunga (*Onobrichis viciaefolia*)	Aktaş Yoncası (*Melilotus albus*)	Yem Bezelyesi (*Pisum arvanse*)
İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrium*)	Çilek Üçgülü (*Trifolium fragiferum*)	Macar Fiği (*Vicia pannonica*)
Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense*)	Bakla (*Vicia faba*)	Adi Fiğ (*Vicia sativa*)
Ak Üçgül (*Trifolium repens*)	Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*)	Börülce (*Vigna sinensis*)

Kovan sayısı; Yonca'da 8-9 adet/ha olmalı, bunların yarısı çiçeklenme başında, diğer yarısı ise 10-14 gün sonra yerleştirilmelidir. Aküçgül'de 2,5-4 kovan/ha, Korunga'da 20 kovan/ha, Taşyoncasında ise 3-10 kovan/ha kullanılmalıdır.

Çizelge 5.4'de tozlayıcının bulunmadığı ortamda verim çok büyük oranda düşmekte en iyi sonuç bal arısını ek olarak ortama koymakla elde edilmektedir.

Çizelge 5.4: Yabancı Döllenen Baklagil Yembitkilerinde Tamamlatıcı Tozlamanın Tohum Verimine Etkisi (kg/da)

Bitki	**Kafes İçi**		**Tarla Koşullarında**
	Tozlayıcısız	**Bal arılı**	
Melez Üçgül	0,8	38,0	35,5
Çayır çgülü	2,9	43,5	37,5
Yonca	1,1	51,0	9,0

Kapalı ortam (sera)'larda yapılan üretimlerde tozlaşma:

a) Yapay rüzgar,

b) Bitki sarsıcılar,

c) Böcekler (Bal arısı, Bombus) kullanılarak gerçekleştirilir. Yapay olarak hormonlar ile yapılan döllenme uygulamaları son yıllarda yerini *Bambul* arısı kullanımına bırakmaktadır.

Sera gibi kapalı ortamlarda yeterli (13°C- 35°C arası) sıcaklık ve hava oransal nemi (%70-80) olsa dahi, ortamda bitkileri sarsacak ve çiçek tozlarının üçuşmasını sağlayacak rüzgar bulunmadığından tozlaşma için genellikle arılar kullanılmalıdır. *Bambul* arıları bal arılarına göre:

1) Düşük sıcaklıklarda (5°C'ye kadar) çalışabilmeleri,

2) Vücutlarının daha iri, tüylü ve güçlü olması,

3) Dillerinin daha uzun olması,

4) Yağmurlu ve bulutlu havalarda dahi çalışabilmeleri gibi üstünlüklere sahiptirler.

Bambul arıları; Domates, Biber, Patlıcan, Kavun, Fasulye, Çilek, Ahududu yetiştiriciliğinde, Kiraz, Erik, Kayısı gibi meyve bahçelerinde ve Yonca, Ayçiçeği gibi tarla bitkileri tohumluk üretiminde kullanılmaktadır. Bu arılar piyasada Standart, Orta Boy (Medium), Küçük Boy (Mini) olarak üç tip kovanda pazarlanmaktadır (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5: *Bambul* Kovanları ve Özellikleri

Kovan Tipi	Etkili Alanı	Aktivite Süresi
Standart	X > 800 m^2	6-8 hafta
Medium	700-800 m^2	4-6 hafta
Mini	200-500 m^2	3-4 hafta

Standart kovanlar 800 m^2'den büyük ve çoğu zaman açık alanlarda kullanılır. Örneğin; Domateste 1000-3000 m^2, Biberde 5000 m^2'lik bir alanda 50-60 bin işçi arılı bir adet standart kovan yeterlidir.

Kovanlar sera içinde ana giriş kapısına yakın ve yerden 50-60 cm yüksekte, ısıtıcılardan 3-5 m uzaklıkta doğrudan güneş ışığı almayacak durumda bulunmalıdır.

Ticari tohum üretiminde ana olarak kullanılan bitkilerin kısırlaştırılıp sonradan istenen çiçek tozları ile tozlanması gerekmektedir. Çünkü böceklerle gelen çiçek tozları amaca uygun düşmeyebilir. Bu durumda, kullanılacak çiçek tozlarının canlılıklarını korumak önemlidir. Çünkü çiçek tozları oda sıcaklığında ölebilmektedirler. Ancak 0°C'de bir kaç gün canlı kalabilirler. Daha düşük sıcaklıklarda korunmalıdırlar. Bu tip çiçek tozları tüpler içinde Kalsiyum Klorit'lı desikatörlerde korunur. Donma noktası altında bir yıldan fazla canlı kalabilirler.

Melez tohumluk üretiminde elle tozlama da gerekli olabilir. Bu işlem kendine tozlanan bitkiler için de (örnek: domates) geçerlidir. Ancak işçilik masrafı çok yüksektir.

3.2.10. Hastalık ve Zararlı Kontrolü

Bitkilerden tohumluk üretilmesi durumunda onları hastalık ve zararlılardan korumaya özellikle özen gösterilmelidir. Bunun en etkin yolu dayanıklı çeşit kullanılmasıdır. Dayanıklı çeşit kullanma olanağı bulunmuyorsa, kontrol kimyasal ilaçlar ile sağlanabilmektedir. İlaçlama için uygun zaman seçilmeli ve ekim şekli ilaçlamaya uygun olmalıdır.

Tohumluk üretiminde özellikle tohumla geçen hastalıklar önemsenmelidir. Aksi halde hastalık bir anda tüm üretim alanlarına yayılabilir. Hastalık etmeni mantar ya da bakteri olabilir. Tohumun üstünde ya da içinde taşınabilir.

Tohum ilaçları; tohumu dezenfekte eden ve tohumu koruyan olarak iki grupta toplanabilir.

Dezenfekte eden ilaçlar; Civa klorürler-organik civa bileşikleri-formaldehit- sıcak su.

Tohumu koruyanlar; Bakırlı preparatlar-çinko oksitler-organik civalı ilaçlardır. Günümüzde hem dezenfekte eden hem de koruyan ilaçlar geliştirilmiştir. Sıcak su; tohumla geçen hastalıklardan korunmada başarı ile kullanılmaktadır. Yüksek çimlenme gücüne sahip tohumlar 50°C'deki suda 15-30 dakika tutulur, sonra hemen kurutulurlar. Kurutma; hava akımı geçirilerek kısa sürede tamamlanmalıdır. Bu yöntem sebzelerde bakteri solgunluğu etmenine karşı, tahıllarda ise açık rastık kontrolu için kullanılmaktadır.

Hastalık ve zararlıların etkisi yembitkilerinde daha çok görülmektedir. Çünkü bu bitkiler, ot üretimine göre tarlada daha uzun süre kalmaktadır. Bu nedenle ot üretiminde etkisiz halde bulunan etmenler, tohumluk üretiminde etkilerini gösterebilmektedir. Yem bitkilerinde zararlılar; baklagil kökenli bitkilerde buğdaygillere göre daha etkilidirler. Yembitkilerinde tohumluk üretiminde hastalıklar ile ilaç kullanarak savaşmak, pek ekonomik olmamaktadır. İyi bir gübreleme, bitki artıklarının toplanarak yakılması, ekim öncesi anız yakma işlemi hastalıklarla savaşımda diğer yöntemleri oluşturmaktadır.

Hastalık ve zararlılara karşı kullanılacak kimyasallar, yabancı döllenen bitkilerde ortamda bulunan tozlayıcı böcek yoğunluğunu azaltmayacak türden olmalı ve ilaçlama böceklerin aktif olmadığı sabah veya akşam saatlerinde yapılmalıdır.

3.2.11. Hasat ve Harman

Tohumluk üretiminde bitkiler tohumların en kaliteli ve verimin en üst noktada olduğu dönemde hasat edilmelidir. Erken hasatta daneler tam olgunlaşamaz, bunun sonucunda hasat sonrasında kırışarak verim ve kalite düşer. Geç hasatta ise meyveler kırılıp (%70'e varan oranda) dane döker, özellikle nemli bölgelerde çürümeler meydana gelir.

Çiçeklenme döneminden tohumların olgunlaşmasına kadar geçen dönemde, birçok bitkide protein içeriği ve dane ağırlığı giderek artar. Bu nedenle hasat olgunlüğuna ulaşmamış tohumlar hasat edilmemelidir. Aksi halde; hem tohumlar kırışır, hem de yüksek nem içeriği nedeniyle sıcaktan zarar görür, küflenir ve çimlenme yeteneklerini yitirirler.

Bitkilerin hasat olgunluğu dönemi farklılıklar göstermektedir. Hasat; danelerin fizyolojik olum döneminde gerçekleştirilmelidir.

Mısır; danede su kapsamı % 35'in altına düştüğünde hasat edilmelidir. Bu oran bazı yörelerde % 28-30 olarak da belirlenir. Mısır'da diğer bir gösterge de tohumun uç kısmında oluşan "siyah tabaka"dır. Tohumun ucu tırnakla zedelendiğinde kolayca gözlenir. Koçanın orta kısmındaki danelerin en az % 75'inde siyah tabaka görüldüğünde mısır hasat olgunluğuna gelmiş demektir.

Buğdayda nem içeriği % 18,5'un altına düştüğünde fizyolojik olum tamamlanmıştır.

Ayçiçeğinde; hasada başlamadan önce tarladan tesadüfen 20-30 tabla alınır ve tohumların nem oranları belirlenir. Nem oranı % 11'e düştüğünde hasat edilir ve depolanır. Ayçiçeğinde nem oranı % 20 olduğunda da hasat ve harman yapılabilir. Ancak tohumlar depolanmadan önce en çok 43,3°C'de kurutulmalıdır. Nemli bölgelerde tohumlarda nem oranı istenen düzeye inmeyebilir. Bu durumda bitkilere kurutucu olarak paraquat ve sodyum klorad 20°C'nin altındaki sıcaklıklarda uygulanır. Sıcaklık artışı hasat zamanını daha erkene çekebilir. Bu işlem tohumların çimlenme yeteneklerini etkilememektedir.

Yembitkilerinde tohum hasadı oldukça zordur. Çünkü bitkilerin kardeş veya dallarındaki tohumlar eş zamanlı olgunlaşamaz. Özellikle kimi baklagil yembitkilerinde alt tarafta bulunan çiçeklerden meydana gelen baklalardaki tohumlar olgunluk devresine ulaştıklarında, üst tarafta bulunan çiçekler henüz yeni açılmış konumda olabilmektedir. Gazalboynuzu (***Lotus corniculatus***) ve Fiğ (***Vicia***) türlerinde olduğu gibi, bitkinin üst kısmında bulunan baklaların olgunlaşması beklendiğinde, alt baklalar çatlar ve tohumlarını dökerek verim kaybına neden olur. Yine Taşyoncası (***Melilotus sp.***) ve Korunga (***Onobrichys sp.***) türlerinde olgunlaşan meyveler bağlantı yerlerinden kopmaktadır. Bu durumlara engel olmak için yaygın üretimi yapılan Yonca ve Üçgül türlerinde kimyasal kurutucular=yaprak dökücüler (=Dessikant) kullanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılanları dinitro, dinoseb, diquat ve endothall'dır. Sıcaklık, nem ve bitki örtüsü durumuna göre uygulamadan 2-15 gün sonra hasat işlemine geçilir.

Geniş üretim alanlarında hasadın kısa sürede tamamlanması zordur. Böyle durumlarda biraz erken hasada başlanır ve biçilen materyal anız üzerinde kurumaya terk edilir. Bu sırada hem yeşil saplar kurur, hem de tohumların büyük bir bölümü olgunlaşmalarını tamamlar. Sonra bitkiler toplanır ve harmanlanır. Bu işlem özellikle yembitkileri için çok yaygındır. Örneğin Yoncada baklaların 2/3 ya da 3/4'ü kahverengileştiğinde, üçgül türlerinde kömeçler kahverengi renk aldığında, buğdaygillerde saplar sarardığında hasada başlanır. Hasat; 5-10 cm anız bırakılarak gerçekleştirilmelidir. Böylece biçilen materyalin anız üzerinde kuruması kolaylaşır. Yine hasat; dane-bakla dökülmesini engel olunmak için günün serin saatlerinde gerçekleştirilmelidir.

Hasat; elle ya da makina ile yapılır. Küçük üretim birimlerinde elle, büyük üretim birimlerinde ise makina tercih edilir. En uygun makina; biçer-döverdir. Kimi baklagillerde hasat sırasında yaprak ve sapların yeşilliğini koruması, tarlada yeşil yabancı ot olması, ya da yeni sürgünlerin varlığı makinalı hasatta güçlükler çıkarabilir. Bu durumda ya hasat öncesinde kimyasal kurutucular kullanılır ve 2-15 gün sonra hasat işlemi gerçekleştirilir, ya da önce biçme makinası ile biçilip namlu veya yığın haline getirilen bitkiler 2-10 gün kurumaya bırakıldıktan sonra biçer-dövere verilmek suretiyle de hasad tamamlanabilir.

Hasat ve harman sırasında makinenin diğer ürün tohumlarından arındırılmış olmasına ve mekanik karışmanın olmamasına özen gösterilmelidir.

Biçer-döverlerde, bitki türüne göre uygun silindir çalışma hızı, batör-kontrbatör aralığı seçilmelidir. Aksi halde ya tohumlar kırılır, ya da tohum + saman karışımı (tohum kaybı) fazla olur (Çizelge 5.6).

Tohumlar % 5-8 nem içerecek şekilde ve hava geçirmez kutularda, 15-21°C sıcaklıkta saklanır. Tütün tohumları uzun ömürlüdür ve düşük sıcaklıklarda (0-4°C), iyi koruma koşullarında 20 veya daha uzun süre canlı kalabilmektedirler. 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklar canlılığı çok düşürmektedir. *Nicotiana tabacum*'da ortalama tohum verimi, bitki başına 20 gr'dır. *Nicotiana rustica*'da 25-35 gr'dır. *Nicotiana tabacum*'da tohum ağırlığı ve büyüklüğü çeşide ve koşullara göre değişmekle birlikte ortalama 10.000 tohum/gr'da mevcuttur. *Nicotiana rustica*'da ağırlık dört kez daha fazladır. Güney Rodezyada iyi gübrelenmiş parsellerde, hiç kayıp olmayan koşullarda tohum verimi 30 kg/da'dır. Türk tütünleri (*Nicotiana tabacum*)'nde, yan yana ekildiğinde ve tepe kısmı kırılmadığında verim 150 kg/da veya daha fazla olabilmektedir. Rusya'da hibrit tohum parselleri 200 kg/da'a kadar çıkabilmektedir.

4.2. Sebze Bitkileri

4.2.1. Biber Türleri (*Capsicum* spp.)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** *Capsicum pubescens*, *Capsicum pendulum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum annuum* ve *Capsicum sinense* biberin en önemli türleridir. Bütün gün nötr bitkiler tropik alanlarda çok yıllık, ılıman bölgelerde de tek yıllık davranış özelliğindedir. *Capsicum frutescens*'in tropik ve subtropik bölgelerde geniş çapta kültürü yapılmaktadır. *Capsicum annuum*'a ait çeşitlerin çoğu ılıman bölgelerde yetişmektedir. Biber esas olarak sıcak iklim bitkisi olup donlara karşı çok duyarlıdır. Düşük nem ve yüksek sıcaklık, tomurcuk ve çiçeklerin koparak düşmesine ve sonuçta küçük meyve oluşumuna yol açmaktadır. Sulama yapılmıyorsa 600-1200 mm doğal yağış istemekte aşırı yağış ve sulama ise yaprakları ve meyveleri çürütmektedir. Denizden 1500 m yükseklikte olan yerlere kadar yetişebilmektedir. Biberler çok değişik toprak tiplerine adapte olmuşlardır, fakat derin, taşsız ve zengin toprakları tercih ederler. Vejetasyon devresinin kısa olduğu yerlerde ise kumlu topraklarda daha iyi yetişmektedirler.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Biberler kısmen kendine, kısmen de böcekler yoluyla yabancı döllenmektedirler. ABD'de *Capsicum frutescens*'de % 7-36 düzeyinde yabancı döllenme saptanmıştır. Saf bir tohumluk üretimi için, değişik çeşitler arasında en az 360 m izolasyon mesafesi gereklidir. Çeşitler arasında siper görevi üstlenmek üzere başka cinsten uzun ve sık bitkiler konulduğunda, 45 m izolasyon mesafesi yeterli olabilmektedir. Bu sınırlı bir izolasyondur. Türkiye'de biber tohumluğu üretiminde orijinalde 400 m, anaçta 300 m ve sertifikalıda işe 100 m izolasyon mesafesi uygulanmaktadır. Biber aynı tarlaya kendinden veya *Solanacea* familyasına ait başka bir bitkiden sonra ekilmemeli, aynı tarlaya ekilecekse en az 3 yıl ara verilmelidir. Hindistan'da kurak şartlarda sorgum ile, sulanan alanlarda ile şeker kamışı ve mısır ile rotasyona alınmaktadır.

• **Ekimi ve Kültürü:** Ekim zamanı; ABD'de Mart-Mayıs ayları arasında, Hindistan'da kuru şartlarda Temmuz ve sulu şartlarda Mart, Mısır'da Mart-Mayıs, Güney Afrika'da Eylül-Ekim, Porto Rico'da Mart aylarıdır. Genellikle önce yastıklarda fide yapılır ve daha sonra tarlaya şaşırtılır. Bir hektar için 0,5 kg tohum yeterlidir. Ülkemizde de benzer uygulamalar söz konusudur. Açık yastıklarda 20 adet tohum, birbirinden 20-40 cm mesafede olan sıraların her 30cm'si için yeterli olmaktadır.

Fideler, ekimden 7-8 hafta sonra dikim için yeterli büyüklüğe ulaşırlar. Eğer doğrudan tarlaya ekim yapılacaksa 0,1-0,3 kg/da tohum 75-90 cm sıra arası mesafede ekilmeli,

seyreltmede sıra üzeri mesafenin 30-35 cm olmasına dikkat edilmelidir. Mısır'da bitkiler 50x80 cm normlarında ekilir. Eğer iyi hazırlanmış bir toprağa kaliteli tohum ekilirse yabancı bitki temizliği fazla sorun olmaz. Hasat olgunluğuna yaklaşıldıkça istenmeyen yabancı bitkiler uzaklaştırılmalıdır. Yabancı ot kontrolü için 2,5-5 cm derinliğinde yüzeysel bir çapalama yapılması yararlıdır.

• **Gübreleme ve Sulama:** Biber, aynı familyadan olan domates ile benzeşen besin maddelerine gereksinim duyar. Farklı olarak biraz daha fazla azot ve potasyuma gereksinimi vardır. ABD'de ağır ve tınlı topraklarda 50-60 kg/da NPK gübrelemesi 5:8:8 oranında, meyve oluşumu sırasında 10-15 kg/da azot başa gübreleme olarak uygulanır. Kumlu ve kumlu-tınlı topraklarda NPK gübrelemesi, şaşırtmadan önce, 75-100 kg/da 5:8:5 veya 5:10:10 oranında yapılır. Mısır'da 5 kg/da Amonyum nitrat, 20 kg/da süperfosfat ve 20 cm kalınlıkta organik gübre uygulanmaktadır. Hindistan'da ekimden önce 1,0-1,5 ton/da organik gübre(yağlı tohum küsbeleri) kullanılıyorsa, yapay gübrelerden; 20 kg/da Amonyum sülfat, 40 kg/da kireç+süper fosfat ve 10 kg/da potasyum sülfat uygulanmaktadır. Kurak ve yarıkurak bölgelerde sulama zorunludur. Texas'da, yağışla sağlanan bir kısım nemin yanı sıra, 3-4 sulama yapılmaktadır. Meksika ve Arizona'da genellikle karık usulü sulama uygulanmaktadır.

• **Hasat ve Harman:** Meyveler kırmızı renkte veya çeşit renginin koyulaştığı olgunluğa geldikleri zaman toplanırlar. ABD'de, Georgia'da en uygun zaman meyvelerin 30-60 günlük oldukları zamandır. Olgunlaşmamış meyvelerden alınan tohumlar % 10'dan daha az çimlenme gücüne sahiptirler. Meyve parçalanır, kesilir veya domates için kullanılan makinelerle yıkanır, parçalanır, tohumlar ayrılır. Yıkamadan sonra tohumlar güneşte veya domateste olduğu gibi yapay olarak da kurutulabilirler. Bu tohumlar iki yıla kadar sağlıklı olarak muhafaza edilebilirler. Tropik bölgelerde, nem oranı % 8-10'un altına düşünceye kadar kurutulabilirse, havasız kutularda saklamak mümkün olabilir. Ortalama tohum verimi 2,5-5,0 kg/da'dır. Mısır'da verim 5,0-7,5 kg/da'a kadar yükselmektedir.

4.2.2. Soğan (*Allium cepa*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** İki yıllık bir bitkidir, tohum vermesi 2 tam vejetasyon süresini kapsar. İlk yıl soğan oluşur, ikinci yıl da sap oluşur ve tohum elde edilir. Uzun gün bitkisidir, fakat gün uzunluğunun soğan oluşumunu etkilemesine rağmen, tohum tutma üzerine az bir etkisi vardır. Tohum üretimi açısından nötr gün bitkisi olarak bilinir, ancak Güney Rodezya'da bazı çeşitler kısa gün koşulları altında kolayca tohuma kalkmamaktadır. Çeşitler kısa gün koşulları altında kendi çiçekleriyle melezlenirler. Soğan bitkisi erken gelişme döneminde ve tohum sapının büyüme başlangıcında serin koşullar ister. Tüm çeşitler 10-15°C arasındaki sıcaklıklarda hemen uyanırlar. Gelişmenin erken devrelerinde nem isteği fazladır, sıcaklığın da oldukça düşük olması gerekmektedir. Soğan oluşumu açısından, hasat ve kurutma sırasında oldukça yüksek sıcaklık ve düşük nem istemektedir. Tohum üretimi, geniş çapta ılıman ve subtropikal bölgelerde gerçekleşebilmektedir. Tropik bölgelerde düşük sıcaklığı olan yüksek rakımlarda ise sadece yumru soğan yetişebilmektedir. Soğan geniş toprak tiplerine adapte olmuştur, fakat kumlu ve orta derecede ağır olan ve nem tutan topraklar tercih edilmektedir. Kumlu ve milli topraklar soğan açısından en çabuk olgunlaşmayı sağlayan topraklardır.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Geniş çapta yabancı döllenir, doğal olarak yabancı döllenme % 93'tür, fakat bir miktar kendine döllenme de olmaktadır. Başlıca bal arıları ile döllenmektedir. Saf tohum üretimi için, açık döllenen değişik çeşitler ve hibrit

çeşitlerin izolasyonu gerekmektedir. İngiltere'de ticari tohumları için çeşitler 270-360 m aralıkla izole edilmekte, elit ve anaç tohumluk için 900 m izolasyon mesafesi bırakılmalıdır. ABD'de tohum sınıfına göre, izolasyon mesafesi 400-600 m arasında değişmektedir. Ülkemizde ise orijinalde 1500 m, anaçta 1000 m ve sertifikalı soğan tohumluğu üretiminde ise 750 m izolasyon mesafesi bırakılmaktadır.

Rotasyonda, tarlayı temiz bırakan bir bitkiyi takip etmeleri gerektiğinden ılıman bölgelerde genellikle patatesten sonra soğan ekilmekte, bezelye veya tahıldan sonra da yetiştirilebilmektedir. Soğan tohumluğunda ön bitki koşulu; o tarlada 3 yıl süre ile soğan, sarımsak ve pırasa üretilmemiş olmalıdır.

• **Ekimi ve Kültürü:** Tohum üretimi için iki metod kullanılmaktadır. İlk yıl soğan yumruları (bitki) kışı geçirmek üzere ve ertesi yıl tohum üretmek amacıyla tarlaya terk edilir. Diğer bir yol da ilk yıl tam anlamı ile gelişmiş soğanlar sökülerek saklanır ve ertesi yıl tekrar dikilerek tohum elde edilir. Güney ABD'de daha gelişmiş bir metod kullanılmaktadır. Bu teknik değinilen birinci metodun modifiye edilmiş halidir. Sonbaharda soğan tohumu ekilir ve soğanlar şekillenmeden önce, tohum üretebilmek için bitkinin gerekli soğuğu alması temin edilir. Bunun için iyi bir anaç tohumluğa gereksinim duyulmaktadır. Baştaki metodların ikincisi safiyeti yüksek olan tohumluk elde etmede kullanılır ve gerçek anlamda tip dışı bitkilerin temizlenmesine olanak sağlayan bir metotdur. İyi anaç tohumlar birinci metodun uygulanması amacıyla ekilmelidirler. Ekim zamanı; Avrupa'da Mart-Nisan, Kanada'da Nisan-Mayıs, Güney Afrika'da Mart-Nisan, Kanarya Adalarında Aralık, ABD'de Kasım-Aralık (Kışı ılıman geçen bölgelerde) ve daha soğuk bölgelerde Mart-Nisan ayları olarak uygulanmaktadır. Ekimden önce kültürel işlemlerle tarlada iyi bir tohum yatağının hazırlanması çok önemlidir. Tohumluk normu 0,4-0,8 kg/da'dır. İngiltere ve Kanada'da tohum 30-35 cm sıra arası mesafesine mibzerle ekilmektedir. ABD'de sıra araları 45 cm, sıra üzeri 10 cm mesafededir. İngiltere'de bitkiler çıkıştan sonra hafifçe seyreltilirler, bu arada 3-5 cm çapında küçük soğanlar teşekkül edebilir, yabancı ot kontrolünde çıkış öncesi ve sonrası kimyasal maddeler (herbisitler) faydalıdır. Kış süresince saklanması gerekli soğanlar sökülerek, donlardan önce baş kesimi işlemleri tamamlanmalıdır. Çeşit dışı bitkilerin sökülmesi ve tüm seleksiyon işlemleri depolamadan önce yapılmalıdır. 1/2-3/4 toprak üstü aksamı solduğunda kökler sökülüp tepeleri kesilir. İngiltere'de 2,5 cm çapındaki yumrular gözle saptanıp atılır. Depolama sıcaklığı 0-4,5 °C'dir ve düşük nisbi nem(%60) gereklidir. Soğanlar tepsiler içinde, tel kafesler üzerinde, iyi havalanan koşullarda saklanırlar. Depolama için 40-50°C sıcaklıkta 16 saat kurutulurlar. Soğanlar daha ileri bir seleksiyon ve temizlemeden sonra iyi işlenmiş toprağa yeniden dikilirler. Kuzeyin ılıman bölgelerinde sonbaharda (Ekim-Kasım'da) dikilirler, soğuk bölgelerde ise ilkbaharda (Mart-Nisan) dikilmektedirler. Güney Afrika'da Mart-Nisan en uygun dikim önemidir. ABD'de 22-90 cm sıra arasına dikilirler, İngiltere'de 45-55 cm, Güney Afrika'da ve Filipinler'de ise 90 cm sıra arası yaygındır. Sıra üzerinde yakın mesafe daha fazla tohum verimi sağlamaktadır. Tepeleri ile birlikte dikilen soğanlar hemen toprak ile örtülürler. Yabancı bitki kontrolü güçtür, zira tohum sapları rahatlıkla zarar görür ve kırılırlar. Toprak üzerine sürme başlayıncaya kadar tırmık yapılabilir. Bundan sonra kimyasal ilaçlarla yabancı bitki savaşımı daha etkili olmaktadır. Sık sıra arası mesafesi de aynı zamanda savaşına yardımcıdır.

• **Gübreleme ve Sulama:** Azot ve Fosfor tohum verimini arttırır. İlk mevsimde en iyisi, kullanılacak tüm NPK gübreleri uygulanmalıdır. ABD'de 5 kg/da N, 20 kg/da P_2O_5 ve 10 kg/da K_2O ilk yıl son bakımda uygulanmaktadır. İkinci yıl 7,5-10 kg/da azot eklenmektedir.

İngiltere'de 50-60 kg/da NPK gübresi (9:9:16) ilk yıl uygulanmakta ve 20 kg/da kalsiyum nitrat veya buna eşdeğer bir başka gübre ikinci yıl özellikle hafif topraklarda iyi sonuç vermektedir. Danimarka'da 40 kg/da süperfosfat ve 40-50 kg/da potasyum gübresi ilk yıl uygulanmaktadır. Kaliforniya'da 250 mm'lik minimum miktarda sulama ile yılda 3-4 uygulama, normal gelişme ve ürün almaya yetmektedir, geniş sıra arası mesafesi daha az miktarda su harcaması sağlamakta ve sulama hasat zamanına yakın durdurulmaktadır. Böylece başakların kuruması sağlanıp, tohum saplarının bükülüp eğilmesi önlenmektedir.

• **Hasat Harman:** İlk oluşan tohumlar başak içinde çatlayıp dökülmeye başladığında tohum hasat zamanı gelmiş demektir. Tarlanın görünümü % 10 nisbetinde siyah tohum içerecek aşamaya geldiğinde hasat yapılır. Başaklar bir parça sap ile birlikte elle kesilirler ve tepsilerde, branda bezi üzerine veya tel sergenler üzerine serilirler. Tohumlar açıkta kurutulurlar, fakat yağışlı havalarda branda bezi ile örtülmelidirler. Aynı zamanda tarlada örtülü olarak 24 saatten daha fazla kalmamalıdırlar. Başaklar tohumları başaktan kolaylıkla ayrılabileceği zaman harmanlanırlar. Kuruma esnasında kapsüllerden tohum dökülür. Kalan tohumlar sopayla dövülerek temizlenirler.

Geniş çaptaki üretimlerde, kombine hasat makineleri veya mısır harman makinası kullanılmaktadır. ABD'de soğan tohumları için özel temizleme makinaları kullanılmaktadır Tohum nemli sıcak koşullarda bozulur. Havasız kutularda ambalajlanmalı veya soğuk depolama koşullarında % 6 rutubette depolanmalıdır. Sıcak iklim bölgelerinde bir yıl iyi bir şekilde depolanırlar Ortalama tohum verimi 30-40 kg/da'dır. İyi bir tohum mevsiminde ise verim 90 kg/da'a ulaşabilmektedir.

4.2.3. Havuç (*Daucus carota*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Kültürü yapılan havuç, iki yıllık uzun gün bitkisi olup Güney Afrika ve Mısır'da tek yıllık bitki olarak yetiştirilmektedir. Tohum verimi iki mevsimi gerektirmektedir. Birinci yılda rozet yapraklar ve kazık bir kök gelişir. İkinci yılda tohum sapı oluşur ve bazı çeşitlerde 1,8 m yüksekliğe erişir veya çeşide bağlı olarak daha yüksek boylu olabilir. Serin iklimlere geniş çapta adapte olmuştur. Fakat genellikle yaz ayları ve erken sonbaharda yağış alan, alçak bölgelerde yetişme alanları sınırlanmaktadır. Buna karşın Batı Java'nın yüksek alanlarında hiç bir problem olmadan da rahatlıkla tohum üretilmektedir. Japonya'da ise çiçeklenme süresince yağan yağış tozlaşmayı sınırlandırmaktadır. Sert ve odunsu tohumluk bitkilerin olgunlaşması için kuru ve sıcak havalar uygundur. Bu nedenle, tohum üretimi, tohumların olgunlaşması için koşulların uygun ve kurak olduğu iç bölgelere adapte olmuştur. Bitkiler çeşitli toprak tiplerinde yetişebilmelerine rağmen, tohum amaçlı yetiştiricilikte, özellikle ikinci yılda, derin ve milli veya killi milli ve drenajı iyi verimli topraklar arzu edilmektedir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Bitkiler çiçeklerinde içerdikleri nektar sayesinde böcek ve arıları kendilerine çekerek yabancı döllenirler. Bu nedenle, saf tohumluk üretimi için çeşitler izole edilmektedir. Bu amaçla yapılan yetiştiricilikte, izolasyon mesafesi olarak İngiltere'de en az 270-360 m, ABD'de ticari tohumluk için 400 m, sertifikalı tohumluk için 300 m, Mısır'da 250 m uygulanmaktadır. Türkiye'de ise izolasyon mesafesi orijinalde 1500 m, anaçda 1000 m ve sertifikalı tohumlukta 750 m olarak uygulanmaktadır. Tarlada üretilen tohumluk bitkilerin, tarla kenarlarında bulunan yabani formlar ile tozlaşmasını engellemek amacıyla, bu kısımların temizlenmesi gerekmektedir. Yetiştiricilikte özel bir rotasyona gerek yoktur, fakat tohumluk üretiminde hastalık oluşmaması için aynı kök yapısına sahip başka bir

bitkiden sonra gelmemesine dikkat edilmelidir. Ülkemizde havuç tohumluğu üretiminde tarlada 2 yıl süre ile havuç, kereviz ve maydonoz üretilmemiş olması, izolasyon mesafesi içinde havucun yabani formlarının da bulunmaması ön koşuldur.

• **Ekimi ve Kültürü:** Şeker pancarının da yer aldığı iki yıllık bitkilerde olduğu gibi, tohum üretimi için iki metod kullanılır. Sertifikalı tohum üretimi için en iyi metod, köklerin sökülüp kış mevsimi boyunca depolanmasıdır. Bu yöntem sayesinde benzer bitkilerin tarladan sökülüp atılması da sağlanmış olur. Oldukça fazla sertifikalı tohumluk ihtiyacı olan ABD'de, bitkilerin tarlada tohumdan tohuma kadar kışı geçirmeleri yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Ekim zamanı İngiltere'de Temmuz ortası-Ağustos, Danimarka ve Kanada'da Mayıs-Temmuz, ABD'de Haziran-Ekim, Hindistan'da Temmuz, Güney Afrika'da Şubat ve Mısırda Ekim-Kasım aylarıdır.

İngiltere'de 50-100 gr/da tohumluk, deneme parsellerindeki tohum yatağına ekilir ve daha sonra tarlaya aktarılır, ya da doğrudan tarlaya, 0,3-0,4 kg/da tohumluk 75 cm sıra arası mesafe olacak şekilde ekilebilir. Danimarka'da ise tahıl altına ekmek daha çok uygulanmaktadır. Tohumluk bitkinin kışı tarlada geçireceği durumlarda, tahıl ekiminden sonra 30-40 cm sıra arasına 0,15 kg/da tohumluk, çapraz olarak mibzerle ekilir. Kanada'da 0,2-0,5 kg/da tohumluk 45-50 cm sıra arasına, ABD'de 50-75 g/da tohumluk 36-45 cm sıra arasına, Mısır'da 0,4 kg/da tohumluk 30 cm sıra arasına ekilmektedir. Tarlaya şaşırtma işlemi ABD'de makine ile ve yabancı ot kontrolü sıra arası kültürel işlemlerle yapılır. Bu ülkede orta derecede bir seyreltme yapılır, fakat tohumdan tohuma metodu kullanıldığı zaman hiç seyreltme işi yapılmamaktadır. Seyreltme işlemi Kanada'da 5-10 cm, ABD'de 30 cm, Hindistan'da 60-90 cm ve Mısır'da 70 cm sıra üzeri mesafesi ile yapılır. Orta boyuttaki kökler (0,6-1,3 cm) hem depoda hem de tarlada geçirdiği zaman sürecinde, dona karşı koruma amacıyla samanla örtülür. Kökleri söküp çukurda veya özel depolarda depolamak daha yararlıdır. Depolamada köklerin büzülüp kurumaması için, en iyi sıcaklık 0°C ve atmosfer nemi % 90-95'dir. Ertesi yıl yeniden dikim yapmadan önce, hastalıklı kökler ayıklanmalıdır. Bu bitkide dikim, toprakta erken kültürel işlemleri gerektirmesi nedeniyle, iyi hazırlanmış, derin ve gevşek toprağa yapılır. ABD'de ve Kanada'da kökler, sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 80-12 cm olacak şekilde dikilirler. Kökler, taçlarla beraber toprak seviyesinde elle veya makineyle dikilirler. Avrupa'da alışılagelmiş bir metod, 4 sıra ekip 1-2 sıra atlanarak tekrar 4 sıra ekmektir. Bu sayede ilaçlama aletleri için bir alan ayrılmış olur. Japonya'da erken çiçeklenen bitkiler, geç çiçeklenenlere nazaran, daha yüksek çiçeklenme yeteneğine sahip olan tohum verirler. Tüm geççi çiçek salkımı oluşturanlarda, sadece ikinci derecedeki çiçek salkımını bırakarak budama yapmak tavsiye edilmektedir.

• **Gübreleme ve Sulama:** ABD'de ikinci yılda 50-100 kg/da 5:10:10 NPK gübresi ve Danimarka'da ilk yılda 30-40 kg/da süperfosfat, sonbaharda 30-40 kg/da potasyumlu gübre ve ikinci yılda da 300-600 kg/ha güherçile uygulanmaktadır. Rusya'nın kuzey bölgelerinde bor uygulaması erken olgunlaşmaya neden olmakta ve tohum üretimini % 59 arttırmaktadır. Çiftlik gübresi, Havuç kök sineğinin arttığı durumlarda tavsiye edilmemektedir.

Ekimden önce toprak iyice sulanır, ekimden sonra bitkiler 25 cm boya gelinceye dek sık sulamaya devam edilir. İkinci yılda, toprağın kuraklık belirtisi göstermesinden tohumlar olgunlaşıncaya kadar (Ağustos ortası) geçen sürede ve 10 gün aralarla sulamaya devam edilir. Başaklanma sırasında çok az su verilmelidir, aksi takdirde tohum verimi büyük oranda azalmaktadır. 3-4 kez sulama en çok uygulanan metottur. Sıcak iklimli olan bölgelerde, sabah

erken saatlerde sulama yapılması tercih edilmekte, geç saatlerde sulamada köklerde çatlama olabilmekte ve çürümeler meydana gelmektedir.

• **Hasat ve Harman:** Şemsiye şeklindeki çiçek topluluğunda ikinci derecedeki başaklar tamamen olgunlaştığında ve üçüncü derecedeki başaklar kahverengine dönüşmeye başladığı zaman en iyi hasat zamanıdır. Bitki generatif organları değişik zamanda olgunlaşır, fakat tohum dökülmesi çok azdır. En kaliteli tohum el ile toplamada elde edilir. Elle toplama, üretim alanının dar ve sertifikalı tohum talebinin yüksek olduğu durumlarda daha çok kullanılmaktadır. Elle hasatta 2-3 toplama gereklidir. ABD'de bitki ya elle sökülür, ya da biçilir. Fakat biçmede dalların kopması nedeniyle elle hasat tercih edilen yöntemdir. Sökülen bitkiler 3-5'i bir arada olacak şekilde küçük yığınlar yapılır. Kurak ve sıcak koşullarda kurutma 4-5 günü alırken nemli havalarda 2-3 haftayı bulmaktadır.

İngiltere ve Danimarka'da bitki genellikle biçer-bağlar ile hasat edilir ve kurumak üzere tarlada demetler haline getirilirler. Danimarka'da genellikle üçgen sehpalarda kurutulurlar. Özellikle yağışlı havalarda aşırı yağış tohum çatlamasını arttırır ve rengi koyulaştırır. ABD'de bitki hasat ve harman işleri kombine hasat makinaları ile veya sabit harman makineleri ile yapılır. Harman makinelerinde tohumu döven kısmın kauçuk olması tercih edilir.

Tohum ılıman bilgelerde 3 yıl süre ile sağlıklı olarak saklanabilmektedir. Ortalama verim, kışı tarlada geçiren bitkilerde 60-80 kg/da, tarlaya şaşırtılan bitkilerde ise 50-60 kg/da'dır. ABD'de 100-120 kg/da'ya kadar yükseldiği, Hindistan'da 20 kg/da ve Mısır'da 22 kg/da'a düştüğü izlenmektedir.

4.2.4. Lahana (*Brassica oleracea*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Nötr gün bitkisidir, iki yıllıktır, tohumunu ikinci yıl vermektedir Güney Afrika'da tek yıllık olarak yetiştirilmektedir. Tohumu meydana getiren sap ve çiçeklerin gelişmelerini kamçılamak için serin bir dormant devreye gereksinim duyulmaktadır. Endonezya'da (tropiklerde) lokal çeşitlerin tohumluğu ancak serin iklimin hakim olduğu yüksek rakımlarda yetiştirildiği zaman elde edilmektedir. Avrupa çeşitleri yüksek rakımlarda bile tohum vermektedir. Başaklı bitkiler tohum saplarını, bitki 6 ile 8 hafta süreyle ortalama 5°C sıcaklığa maruz tutulduğu zaman meydana getirmektedir. Olgunlaşmış bitkilere böyle sıcaklık iki hafta gibi az bir süre de olsa yeterlidir. Kuzey yarıkürede ilkbaharda ekilmiş olan lahanalar bazen sıcaklığın düşük dönemlerine rastlar ve bu sıcaklık, tohum sapı gelişmesini (başaklanmayı) hızlandırmak için yeterli derecede düşük bir sıcaklıktır. Lahana bitkisi soğuk iklimlerde başaklanma devresinde soğuğa dayanıklıdır, fakat donma dereceleri genellikle zararlı olmaktadır. Lahana çeşitleri orta ve oldukça fazla yağış alan serin bölgelere adapte olmuşlardır, yağışın gelişme devresine iyi bir şekilde dağılmış olması gerekmektedir. Bu bitki verimli, su tutan topraklardan hoşlanmakta, düşük organik maddeye sahip hafif topraklara adapte olamamaktadır.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Geniş çapta böceklerle yabancı tozlaşma oluşur, fakat bir miktar kendisine döllenme de gerçekleşir. Çoğu bitkilerin kendilerine kısır olmalarına rağmen yine de bir miktar kendine döllenme olmaktadır. Başlıca tozlayıcılar bal arılarıdır, fakat ABD'de bazı özel arılar örneğin Cuckoo arıları, yaprak kesen arılar daha etkilidir. Saf bir tohum üretimi için, çeşitler birbirlerinden ve *Brassica oleracea*'nın çeşitlerinden izole edilmelidirler. İngiltere'de en az 910 m, ABD'de 970 m uzaklık bırakılmaktadır. İsveç'te

sadece 360-400 m önerilir, Mısır'da 1 km, Belçik Kongo'sunda 3,2 km yeterlidir. Ülkemizde lahanada tohumluk üretiminde izolasyon mesafesi olarak, orijinalde 1500 m, anaçda 750 m ve sertifikalıda ise 500 m bırakılmaktadır. Böceklerle yabancı döllenme olduğu taktirde hibrit tohum elde edilebilmektedir. Temiz bir tarlaya tahıllardan sonra veya toprağı temizleyici bir kök bitkisinden sonra ekilmelidir. Ekilecek tarlada son 3 yıl içinde lahana, turp, kolza ve karnıbahar üretimi yapılmamış olması gerekmektedir.

• **Ekimi ve Kültürü:** Tohum üretimi için iki metod kullanılır. Birincisi; ilk yıl bitkinin kışı tarlada geçirmesi ve ikinci yıl tohum üretimi işlemi uygulanmasıdır. İkinci metotda bitkiler selekte edilir ve kış süresince saklanır ve de tohum elde etmek için tekrar dikilir. Bu metot kışı sert geçen bölgelerde uygulanmaktadır. Bu, "stump seeding" adıyla bilinen metodun modifiye edilmiş halidir. Bu metodun ekim zamanı, Avrupa'da Mart-Nisan veya Temmuz-Ağustos, Kanada'da mayıs ve haziran ortası, ABD'de güneyde Mayıs-Haziran, kuzeyde nisan-mayıs, Mısır'da Mayıs-Haziran, Hindistan'da haziran-temmuz aylarındadır. Önce parsel ekim yatağına 0,2-0,25 kg/da tohum ekilir. Mısır'da 50 g/da kullanılmaktadır. 3-4 hafta sora fideler tarlaya şaşırtılır, sıralar halinde elle veya makine ile dikim yapılır. İngiltere'de sıralar genellikle 70 cm arayla, sıra üzeri mesafe ise 35-45 cm olmaktadır. Kanada'da sıra araları 90 cm ABD'de 120-180 cm olmaktadır. Mısır'da 40x90 cm, Hindistan'da 45x45cm ve Tayvan'da 60x50 cm sıra arası x sıra üzeri ölçüsüyle şaşırtma yapılmaktadır. Danimarka'da tam anlamıyla olgunlaşan bitkiler tarladan sökülürler ve ekim-kasım aylarında, tip dışı bitkiler temizlendikten sonra, yeniden tarlaya dikilirler.

İlkbahar lahanalarında köklü olarak yetiştirilen bitkilerde (stump seed production) Hindistan ve İngiltere'de aynı metod uygulanır , tüm tip dışı olan bireyler atılır geriye kalan köklü bitkiler bir sonraki devreye tohum eldesi için bırakılır. Kış süresince baş kıvrımları dört parçaya dilimlenir, fakat ABD'de bazan enine kesme yerine olgunlaşmış olan baş kısımları kesip atılır ve işaretlenir, tepesinde 2-3 yaprak bırakılır. Bu, güneşten yanmayı önler, daha iyi tohumluk bitki alınır ve vejetatif devrede vernalizasyon için gerekli soğuklanma periyoduna ihtiyaç yoktur. Eğer bitkiler kış süresince sökülüp yapraklar budanır ve bitkiler dik pozisyonda, kökler nemli kum veya toprak ve samanla sıkıştırılır ya da raflar üzerinde 3-4 baş yüksekliğinde depolanır. Muntazam olarak insektisitlerle ilaçlanmalıdır. Don tehlikesi kalktıktan sonra bitkiler müteakip ilkbaharda nemli toprağa ve iyi sürülmüş olan tarlaya yeniden dikilir. Sıra arası mesafesi 90-180 cm , sıra üzeri 40-90 cm olacak şekilde bitkiler dikilirler ve bu mesafeler çeşide göre değişmektedir. İkinci yıl bitkilerin kazığa bağlanması gereklidir, bu kazıklar 1,5 m boyunda ve 3-3,6 m arayla çakılırlar, bunların aralarına kalın sicimler gerilir(askı). İkinci yıl yabancı bitki kontrolü önemlidir. Sık sık sıra arası çapaları yapılır ve herbisitler kullanılır. *Brassica arvensis*'in hakim olduğu veya kontrol edilemediği yerlerde tohumluk lahana ekilmemesi gereklidir.

• **Gübreleme ve Sulama:** Azot, tohum verimini arttırır. ABD'de ikinci yılın (tohum yılının) şubat-mart aylarında 15 kg/da azot verilir. Sulama koşullarında azot yıkanması artar. Kurak koşullarda 7,5-10 kg/da. azot verilmekte, İngiltere'de 10-20 kg/da. azot, ikinci yılın ilkbaharında uygulanmaktadır.

Hindistan'da 3000 kg/da iyi çürümüş çiftlik gübresi tohum yılında verilir ve ertesi yılda bitki $(NH_4)_2SO_4$ ile gübrelenir. Mısır'da bol organik gübre, 10 kg/da süperfosfat ve 20 kg/da NH_4NO_3 uygulanır.

• **Hasat ve Harman:** Tohum düzensiz olarak olgunlaşmaktadır. Tohumun en iyi hasat zamanı 3/4'ünün olgunlaşıp sonradan kahverengiye dönüştüğü zamandır. Uçtaki tohumlar hasattan sonra olgunlaşırlar. Hasat, elle veya uzun elli budama makası ile , mısır bıçağı veya özel bir bıçak ile yapılmaktadır. Bitkiler, demetler halinde bağlanır veya kazıklara dik istikamette konan tahtalar üzerine serilir. Bazı bölgelerde bitkiler branda bezlerinin üzerine yığılır ve böylece çatlayıp etrafa saçılan tohumların kaybı önlenir. Genellikle 1-3 haftalık kurutmalar gerekmektedir. İngiltere'de bitkiler tahtalar=kazıklar üzerine konur ve kurumaya bırakılır ve aylarca harman yapılmaz. Harman küçük tipte silindir veya bilinen mısır harman makinesi ile veya biçerdöver ya da uygun ölçekli sabit harman makinesi ile yapılır. Kuruduğu zaman tohum rahatlıkla saçılıp dökülür. Baklaların açılmaya karşı özel bir eğilimleri vardır. Harmanda, tohum kabuğunun çatlamaması için düşük silindir hızı istenmektedir: 700 devir/dakika en iyisidir, fakat bitki 1000 devir/dakikaya kadar harmanlanabilmektedir.

Depolamada % 10 nem istenmektedir. Yapay kurutma sıcaklığı 37,8°C'nin üzerinde olmamalıdır. Ilıman bölgelerin tohumları dağınık olarak 4 yıl saklanabilmektedir. Tropiklerde havasız kutularda, nem içeriğinin % 8-10'un altındaki değere kadar kurutulduğu zaman saklanabilir, fakat genellikle canlılığını 6-9 ay koruyabilir. Sıcak bölgelerde ortalama tohum verimi 70-90 kg/da'dır, iyi bir verim 120 kg/da'a kadar ulaşır. Tropiklerde ortalama tohum verimi 20-30 kg/da'dır.

4.2.5. Ispanak (*Spinacia oleracea*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Yıllık-uzun-gün bitkisidir. Serin iklim bitkisi olduğundan 10-15°C'da çok iyi yetişir, -10 ve -12°C'a dayanabilir. Toprak 4°C'a kadar soğukken çimlenebilir. Aynı yıl tohum verir, fakat kuzey yarıkürede, sonbaharda ekerek kışın soğuklaması sağlanır ve ertesi yıl tohum elde edilir. Yüksek sıcaklıklar ve uzun günler tohum sürgünü (generatif sap) oluşumunu hızlandırır. Tropik koşullarda yetişmesi sınırlıdır ve ancak yüksek dağ kesimlerinde ısının 12-18 °C'a kadar azaldığı yörelerde mümkündür. Çok geniş bir toprak varyasyonuna adapte olur, ancak verimli ve organik maddelerce zengin topraklar en uygundur. Subtropik koşullarda ve asit topraklarda yetişmediğinden, yüksek tohum verimi için 6,5-7,5 pH'ya sahip, ağır milli topraklar en iyi sonucu vermektedir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Rüzgarla yabancı döllenir, polenler uzun süre ve bol miktarda üretilip çok uzun mesafelere taşınabilir. Tetraformik yapıdaki ıspanak bitkisi, 4 farklı tipte döllenme şekli içerir. Tek evcikli olan bitki tipleri tohum üretimi için idealdir. Bu bitkiler erkek organa gereksinim duymadığından en iyisidir, ancak bir populasyonda sayıları çok sınırlıdır. En çok rastlanan, %50 oranında 1/1 dişi ve erkek bitkiler içeren dioik varyete populasyonlarıdır. Saf tohum üretimi için populasyonda belirli oranda erkek bitki oranını sürdürmek zorunludur. Varyeteleri sürdürmek amacıyla, ABD'de 1600 m, Kanada'da 400 m, İngiltere'de 270-360 m izolasyon uzaklığı sağlanır. Türkiye'de orijinalde 1500 m, anaçta 1000 m ve sertifikalı tohumluk üretiminde ise 750 m izolasyon uzaklığı zorunludur. İzolasyon mesafesi hakim rüzgar, yağış rejimi doğal engellerin varlığıyla yakından ilgilidir. Bir sebze bitkisinden sonra ekmemek koşuluyla, 3-4 yılda bir rotasyona girmesi en iyisidir. Ön bitki koşulu olarak o tarlada 2 yıl süre ile ıspanak üretilmemiş olmalıdır.

• **Ekimi ve Kültürü:** Avrupa kıtasında Mart-Nisan veya Haziran-Ağustos, Kanada'da baharda donlardan hemen sonra, ABD'de Nisan-Mayıs veya Eylül-Ekim'de ekilir. Yabancı bitki içermeyen, çok iyi hazırlanmış toprağa, ABD'de 1-2 kg/da, Kanada'da 0,6-0,8

kg/da ekilir. Ekim normu; 45-60 cm sıra aralığına veya 75 cm sıra aralığına (Kanada), sıra üzeri 10-15 cm olacak şekilde uygulanır. Avrupa'da tohumluk miktarı daha fazladır ve Hollanda'da 1,2–2 kg/da, İngiltere'de 2 kg/da uygulanmaktadır. Seyreltme istenmez, zira erkek bitki kaybına neden olabilir. İyi bünyeli toprakta, yüzlek mekanisazyon uygulaması yabancı bitki savaşımı için en iyisidir, zira ıspanak yabancı bitkilerle yarışamaz. Kışlayan tohumluk tarlalarında yabancı bitki ilaçları(herbisitler kullanılabilmektedir.

Mildiyö yaygın bir hastalıktır, dayanıklı çeşitler ıslah edilmiştir. 21°C'ın üzerindeki sıcaklıklarda *Fusarium* epidemisi arttığından tohumculuk bölgeleri dikkatle seçilmelidir. Tarlada insektisitler, ambarda tohum ilaçlaması ile böcek kontrolü yapılabilmektedir.

• **Gübreleme ve Sulama:** Ekim öncesi fosforlu gübreleme, özellikle besince zayıf topraklarda çok iyi sonuç verir. İngiltere'de 20-30 kg/da, 15-15-15 (NPK) kompoze gübre kullanılır, ABD'de kumlu topraklarda 12-15 kg/da kompoze gübre kullanımı yaygındır. Killi-milli topraklarda azot ve fosfor azaltılır. ABD'de, ilkbaharda sapa kalkan bitkilerde, sıra aralarına 7,5-15 kg/da azotun verilmesi tohum verimini çok arttırmaktadır. Kurak alanlarda, özellikle çiçeklenme döneminde sulama çok yararlıdır. Aşırı sulama vejetatif gelişmeyi arttırarak, hastalık etmenlerinin yaygınlaşmasına yol açar.

• **Hasat ve Harman:** Tohumlar tekdüze olgunlaşmaz, çoğunluk sertleştiğinde hasada gidilir ve bu tohum dökmeyi önler. Bitki biçme, biçer-bağlar, özel biçerdöverlerle hasat edilebilmektedir. Genellikle demetler halinde kurutma ve harmanlayıp, tınaz makinasıyla temizleme de yaygındır. Küçük tohum partileri çiftçi koşullarında elle ve sopalarla harmanlanır. Avrupa'da kurutma tesislerinde tohumun nem içeriğini düşürme uygulamaları yaygındır. Tohum, kuru ve serin yerlerde korunmalıdır. Serin iklimlerde tohum, canlılığını 3 yıla kadar koruyabilir ve ortalama tohum verimi 80-100 kg/da'dır. Hollanda'da 200-300 kg/da'a yükselebilmektedir.

4.2.6. Bamya (*Hibiscus esculantus*)

• **Toprak ve İklim İstekleri :** 180 cm yüksekliğe ulaşabilen, dik ve yüksek bir bitkidir. Dona çok duyarlıdır ve uzun büyüme mevsimi olan iklimlerde çok iyi yetişir. Geceleri soğuk olan, kısa büyüme mevsimli iklimlerde başarısızdır, sadece çabuk olgunlaşan çeşitler sınırlı olarak yetiştirilebilirler. Sıcak, tropik iklimler en uygunudur. Ağır yağışlar erken dönemlerde olumsuz etki yapar. Değişik topraklara adapte olabilmesine karşın, iyi drene olan verimli, kumlu-tınlı topraklar en iyi sonucu vermektedir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Kısmen kendine, kısmen yabancı döllenir, Hindistan'da % 4-19 doğal melezleme izlenmiştir. ABD'de çeşitler arasında 10 m izolasyon istenirken, bu değer ülkemizde orijinal için 400 m, anaç için 300 m ve sertifikalı tohumluk üretiminde ise 200 m olarak uygulanmalıdır. Ön bitki koşulu; tarlada 3 yıl süre ile bamya, ebegümeci ve gülhatmi üretilmemiş olmasıdır. Hastalık ve zararlılardan korunmak amacıyla diğer sebzelerle rotasyona alınması önerilmektedir.

• **Ekimi ve Kültürü:** ABD'de Nisan-Haziran ortası, Mısır'da Mart-Mayıs, Porto-Riko'da Haziran ekim yaygın uygulama süreçleridir. Tohum çok yavaş çimlendiğinden, sıcak topraklar en iyisidir. Tohumun sıcak suda 24 saat veya aseton, alkolde yarım saat bekletilmesi çimlenmeyi hızlandırır. Şişmeyen tohumlar ayrılıp, atılır. Aşırı uygulama ise ekim mekanisazyonunu güçleştirir. Ekim normu genellikle 0,4 kg/da'dır. ABD'de 100-200 cm sıra

arası, 30-90 cm sıra üzeri uzaklıkta, Mısır'da 30x70 cm aralıkta ekilen bamyada 30 cm'lik dar sıralar tohum verimi için en iyi sonucu vermektedir. Tip dışı bitkilerin çiçeklenmeden önce ayıklanması önemlidir. Sıraya ekim yabancı bitki savaşımında büyük yararlar sağlar.

Çok dikkat çeken bir zararlı ve hastalığı yoktur. Ancak afitler ve funguslar kısmi zarar oluşturabilmektedir. ABD'de ise mısır sap kurtları meyvede, bazı kın kanatlılar baklayı delerek suyunu emmek yoluyla zarar yapmaktadır. Ancak tüm zararlı ve hastalık etmenleri kimyasallarla kontrol edilebilmektedir.

• **Gübreleme ve Sulama:** ABD'de toprağın verimliliği 1000-2000 kg/da organik gübre ile sürdürülmekte, bu amaçla yeşil gübre bitkileri de yetiştirilmektedir. 30-100 kg/da NPK (4-12-4 veya 5-10-5) başa gübre olarak verilir. Mısır'da ise 2 m^3/da iyi yanmış çiftlik gübresi 10 kg/da süperfosfat ve 10 kg/da amonyum nitrat uygulaması yaygındır. Kurak koşullarda sulama şarttır.

• **Hasat ve Harman:** Baklalar ve tohumlar kuruduğunda toplanır. Toplama sırasında, açı oluşturan baklalı çeşitlerde, sırt dikişi boyunca açılıma (tohum dökme) olabileceğinden, uygulamalara özen gösterilmelidir. ABD'de, yılın donma sıcaklığı içeren tarihlerine kadar tarlada bırakılır ve daha sonra biçerdöverle hasat edilir. Tropik ülkelerde elle tohum toplama yaygındır. Tınazlama işlemi ise mısır tınaz makinası ile yapılıp, tohum ayrılır. Serin iklimlerde 2 yıl canlılığını koruyabilen bamya tohumları, tropik koşullarda, hava almayan kaplarda korunur. Ortalama verim 90-100 kg/da, ABD'de yüksek verimler 150 kg/da kadardır.

4.2.7. Patlıcan (*Solanum melongena*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** İklim ve Toprak İstekleri: Serin iklimlerde yıllık olarak yetiştirilen, çok dallanan, çok yıllık bir kısa gün bitkisidir. Hindistan ve Hint denizi çevresinden orijin alan bitki 45-75 cm boylanır. Sıcaklığın yeterli olduğu tüm tropik kuşakta da rastlanır. Uzun sıcak bir mevsimde ve 21-27°C'da hızlı büyür. Güney Amerika ve Akdeniz kuşağında sıcak gün ve gecelerin tüm yaz mevsimine yayıldığı alanlara adapte olmuştur, ancak don olayları öldürücü etki yapar. Toprakta yeterli organik madde yeterli ise ve bünye kumlu, kumlu-milli bir yapı içeriyorsa, en iyi sonuç elde edilir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Kısmen kendine, kısmen de yabancı döllenir, ancak kendine döllenme daha yaygındır ve böcek etkinliği % 50'ye kadar etkili olabilir. İzolasyon zorunludur ve ABD'de ticari tohumluk için 400 m, elit ve anaçlar için 900 m izolasyon uzaklığı önerilir. Mısır'da ise bu mesafe 30 m'ye iner. Ülkemizde elit için 500 m, anaç için 400 m ve sertifikalı tohumluk üretiminde ise 300 m izolasyon uzaklığı zorunludur. Melez tohum üretimi için emaskülasyon ve tozlama zorunludur. ABD ve Japonya'da yaygın olan teknik domates'e benzer, ancak patlıcanda "sürgün tozlaması" da uygulanır. İyi bir melezleyici bir çiçeğin emaskulasyon ve tozlamasını 50-55 saniyede tamamlayabilir. Aynı yerde 3-4 yıldan fazla patlıcan yetiştirilmemelidir. Tohumluk üretiminde ön bitki koşulu olarak; 3 yıl süre ile domates, biber ve patlıcan üretilmemelidir.

• **Ekimi ve Kültürü:** Serin iklimlerde son donlardan sonra ekilir- dikilir. Mısır'da Mart-Mayıs'ta , tropik koşullarda ise tüm yıl boyunca ekim –dikim yapılabilir. Büyüme mevsimi kısa olan bölgelerde yastıklarda 8-10 hafta büyütülen bitkiler daha sonra tarlaya şaşırtılır. 250-700 g tohumluk, 1 da tarlaya yeterli fidan oluşturur, melezlerde bu çok daha azdır. ABD'de sıra arası ve üzeri 90-120 cm x 60-90 cm kadardır. Mısır'da da benzer

uygulama yapılır, ancak ekim mesafeleri daraldıkça meyve ve tohum verimi artma eğilimindedir. Tip dışı bitkiler çiçeklenme hızlanmadan önce götürülmelidir. Yabancı bitki savaşımında, kökleri korumak için, yüzlek çapa gerekir.

ABD'de yanıklık, *Fusarium* ve *Verticillium* solgunlukları yaygındır. Rotasyonda diğer *Solanum* türlerini kullanmamak en iyi savaşım yoludur. Patlıcan sararma zararı fide yastıklarında kükürt uygulaması ile önlenebilir. Antraktoz, meyve çürüklüğü, yaprak lekesi ve bakteriyel solgunluk verimi çok düşürür. Domates ve patates de zarar yapan böcekler bu bitkiyi de etkiler. Böcek ve diğer zararlılar insektisitlerle kontrol edilebilmektedir.

• **Gübreleme ve Sulama:** Yüksek besin maddesi uygulamalarına çok iyi tepki verir. ABD'de 10 kg/da N, 10-15 kg/da P_2O_5 ve K_2O yaygın olarak kullanılır. Başa gübre olarak da bir veya iki kez 20-25 kg/da azot uygulaması yaygındır. Mısır'da 5 kg/da amonyum nitrat, 20 kg/da süper fosfat ve 20 m^3 organik gübre uygulanır. Kurak bölgelerde sulama zorunludur ve zamanlaması yanında miktarı da önemlidir. Karık usulü dikim sulamayı kolaylaştırır.

• **Hasat ve Harman:** Sebze olarak tüketim aşamasına geçen bitkilerdeki meyveler, tohum olgunlaştığında hasat edilir, erken hasatda tohumlar meyvede bırakılarak olgunlaşmaları sağlanabilir. Meyveler, salatalıkta olduğu gibi doğranıp, parçalanır (uygun ekipmanla), domatesteki gibi parçalayıp ezme pek uygun değildir. Meyve pulp'ı, domates gibi yıkanarak tohumlar ayrılır. Fermantasyon veya asit uygulama tekniği mümkün değildir. Daha sonra bu tohumlar doğal veya yapay tekniklerle kurutulur. Tohumda nem % 8-10'un altına düşmüşse hava geçirmeyen kaplarda depolanabilir. Serin iklimlerde ise serin-kuru ortamlarda korumak mümkündür ve tohum canlılığını 3-4 yıl korur. Dekara ortalama tohum verimi 8-15 kg/da'a ulaşabilir.

4.2.8. Domates (*Lycopersicon esculentum*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Güney Amerika'nın tropik kuşağında çok yıllık davranış gösteren, ancak yıllık ve 30-60 cm boylanan bir uzun gün bitkisidir. Yüksek sıcaklıklarda meyve oluşturmayan ve sıcak iklim bitkisi olan domatesin dona toleransı yoktur. Serin iklimlerde rastlanan ılık kış mevsimlerinde yumurtalık döllenmesi ve tohum oluşumu sağlanabilmektedir. 20-25°C sıcaklıklarda çok iyi yetişir, ancak 25-26°C'da da yetiştirilebilirler. Aylık sıcaklık ortalamasının 26°C'ı aştığı koşullara genellikle adapte olamayan domates, bu koşullarda yağış veya sulamalardan, hastalıkların epidemisi nedeniyle çok olumsuz etkilenir. Kurak iklimlerde ise, aşırı ortalama günlük yüksek sıcaklıklar ve değişik nem oranı çiçeklere zarar verir ve bazı bölgelerde tohum üretimini (oluşumunu) uzun süre engeller. ABD'nin Florida yöresindeki 7-26°C sıcaklıklarda, kış domatesi her gün çok sayıda meyve bağlamaktadır. Killi-milli toprakların iyi drene olanları ile orta verimlilikteki tipleri domates tohumluğu üretimi için idealdir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Normal olarak kendine döllenen bitkide, Bambul arıları sayesinde % 2-5 yabancı döllenme ortaya çıkabilir. Saf tohum üretimi için çeşit izolasyonu şarttır. ABD'de 30-60 m, Kanada'da 180 m, İngiltere'de 45 m ve Mısır'da 30 m önerilir. Türkiye'de domates tohumluğu üretiminde orijinal için 100 m, anaç için 75 m ve sertifikalıda ise 50 m izolasyon uzaklığı bırakılması zorunludur. Melez tohum üretiminde ise, emaskulasyon gerekmeksizin elle tozlama yapılır. Erkek kısır bitkilerin kullanıldığı çalışmalarda, bitkilerin sürgünleri açıkta kastre edilir ve çiçeklenmeden bir gün önce yağlı kağıttan yapılmış keselere alınarak izole edilir. Çiçeklenme aşamasında çiçekler, taze veya

depolanmış çiçek tozları kullanılarak, elle ve uygun fırçalarla tozlanır, tekrar keselenir (torbalanır). Döllenme sağlandıktan 4-5 gün sonra keseler çıkarılır. Her çiçeğin tozlanması 50-60 saniye sürer. Japonya'da iyi eğitilmiş iki kadın teknisyen saatte 80 çiçek tozlayabilmektedir. ABD'de 27°C'de depolanmış polenler, taze polenlere tercih edilmektedir.

Genel olarak, Domates aynı tarlada tohumluk amacıyla 3-4 yıldan fazla yetiştirilmemeli, rotasyonda hiç *Solanaceae* familyası üyeleri de yer almamalıdır. Ülkemizde ön bitki koşulu olarak o tarlada 3 yıl süre ile domates, biber ve patlıcan üretilmemelidir.

• **Ekimi ve Kültürü:** Ekim ve dikim zamanı ABD'de Nisan-Mayıs, İngiltere'de Ocak-Şubat, Mısır'da Ocak-Şubat veya Haziran-Temmuz, Şili'de Ağustos-Ekim Tayland'da Ekim-Kasım ve Mart-Nisan'dır. Kuzey yarıküre'nin soğuk bölgelerinde tohum seralarda üretilmek zorundadır. 50g tohum 1 da alana yeterli fide oluşturur. Küçük üretimlerde 10-15 g tohum fideliklerde ekilerek büyütülür, 6-8 hafta sonra tarlaya şaşırtılır, tropik koşullarda ise, bu işlem fideler 6 yapraklı olduğunda gerçekleştirilir.

Güney Afrika'da 90-180 cm sıra aralığına dikilen bitkiler 60-110 cm sıra üzeri uzaklıkta yetiştirilir. Tayvan'da ise sıra arası 50 cm, sıra üzeri de 40-60 cm'dir. Sık dikimler daha yüksek verim sağlamakta, hasta ve tip dışı bitkilerin hemen ayıklanması gerekmektedir.

Pek çok zararlı ve hastalık domateste etkilidir. Bu nedenle, değişik mücadele teknikleri ayrı ayrı veya kombine edilerek kullanılır. Virüs içermeyen tohumluk kullanmak temel önlemdir. *Verticillium* ve *fusarium* solgunlukları, dayanıklı çeşit kullanılarak, bakteriyel hastalıklar ve *Alternaria* gibi funguslar ile *antraknoz* ise iyi bir rotasyon uygulaması ile önlenebilir. Yaprak lekesi (*Septoria*) ve yaprak yanıklığı (***Phytophthora infestans***) ile fungusitler, meyve kurtları, vb'lerle de insektisitler kullanılarak savaşılır.

• **Gübreleme ve Sulama:** Azot ve fosfor tohum ve meyve oluşumu için önerilir. 1000-1500 kg/da çiftlik gübresi ile NPK (5-10-5, 5-10-10) uygulaması da zorunludur. ABD'de 10 kg/da azotlu gübre, dikimin ikinci ayında ve üçüncü ayında olmak üzere iki bölümde verilir. Kaliforniya'da ise 10 kg/da'a azota eşdeğer amonyak gazı toprağa enjekte edilirken, 5-10 kg/da'da fosor uygulanır. Mısır'da ise 2 m^3/da çiftlik gübresi yanında 10 kg/da süperfosfat ve 20 kg/da amonyum nitrat uygulaması yaygındır. Serin iklimlerde gübreler 7-10 cm derinliğe bant şeklinde de uygulanır. Kurak bölgelerde, meyve ve yaprakları ıslatmaksızın sulamak en iyisidir. Ürün mevsimi süresince 3-4 sulamanın sadece karıkları (sıra araları) ıslatacak şekilde yapılması yeterlidir.

• **Hasat ve Harman :** Serin iklimlerde, olgunlaşan meyvelerin toplanmasına, toplam meyvelerin 1/3'ü olgunlaştığında başlanmalıdır. Daha sonraki hasatlar, kalan meyvelerin tozlaşmasına olanak vermeyecek şekilde zamanlanmalıdır. Mevsim sonuna olgunlaşmadan kalan domatesler, kapalı ortamlarda saman veya sergenler üzerinde olgunlaştırılabilir. Tohumlar sadece tam olgunlaşmış meyvelerden elde edilmelidir. Ham meyvelerden alınan tohumların çimlenme yetenekleri çok düşüktür. ABD'de tohum, özel makinalarla tarla koşullarında extraksiyon yöntemiyle elde edilir. Genel olarak, pulp haline getirilen domates meyvelerinde, tohumu saran jel; Asit veya meyve suyu ilavesiyle, fermantasyon sağlanarak ayrılır. Fermantasyon sonrasında yıkanan tohumlar, son olarak hızla kurutulur ve kağıt torbalarda 4 yıla kadar saklanabilir. ABD'de ortalama verim 4-6 kg/da, Kaliforniya'da 16 kg/da, Tayvan'da 0,5-1,0 kg/da, Mısır ve Güney Afrika'da 6-8 kg/da'dır.

4.2.9. Patates (*Solanum tuberosum*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Kültür bitkilerinin büyük çoğunluğu generatif organları olan tohumları ile üretilirken, patates gibi yumrulu veya diğer bazı soğanlı bitkiler vejetatif organlarıyla üretilmektedir. Kuşkusuz patates bitkisi de çiçeklenip, tohum bağlamakta ve tohumlar çeşitlerin genetik ıslahında temel materyali oluşturmaktadır. Sertifikalı ve ticari tohumluk patates üretiminde ise;bitkinin doğal kültüre alma (yetiştirme-üretme) yöntemi olan "yumru ile üretim" tekniğinden yararlanılır.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Ülkemizde tohumluk patates üretiminde izolasyon mesafesi mekanik (hasat dönemi) karışıklık için önemlidir ve 2 m olarak uygulanır. Ön bitki koşulu olarak 3 yıl süre ile münavebe uygulanması esastır.

• **Ekimi ve Kültürü:** Tohumluk patateslerin sağlıklı olması temel amaç olduğundan, hastalık ve virüs epidemisinden kaçmak amacıyla, tohumluk patates tarlalarının erkenci olması en iyisidir. Bu amaçla tohumluk patates bitkilerinin hızlı gelişmeleri,yemekliklerin akşine, dikimden kısa süre sonra gövde oluşturmalarına çalışılır. Erken dönemde vejetatif aksamı (yeşil organlar) gelişen, daha sonra hızı azalan ve yumru geliştiren patates bitkileri, en büyük sorun olan virüs, mantarlar ve uyuz böceklerinden korunabildiğinden, tüm agronomik uygulamalar bu amaca göre planlanıp, programlanır.

Tınlı topraklar patates tarımı için idealdir, ancak ağır tınlı veya kumlu topraklarda üretim de kullanılabilir. Yumruların elle veya makineyle dikiminde sorunlar yaşamamak amacıyla, toprağın çok iyi işlenmesi ve gerektiği kadar sıkıştırılması gerekir. Gevşek tohum yatağında, yumrunun su alarak sürgün verip büyümesi gecikirken, çok sıkıştırılmış (bastırılmış) topraklarda düzensiz dikim ve hızlı büyümenin engellenmesi sorunu ortaya çıkabilir. Tohumluk patates tarımında 30 sap/m^2 sıklığında bitki yetiştirilmesi amaçlanır. Dikilecek yumru büyüklüğünü, ön çimlendirmeyi ve uygun dikim tekniğini düzenleyerek bu amaca ulaşılır ve bitki başına beş sap oluşumu sağlanabilir. En uygun bitki sıklığı 6000 bitki/da'dır. Bölge ve toprak yapılarına göre 65-75 cm sıra arası 22-25 cm sıra üzeri uzaklık bırakılır. Dikim derinliği toprağın bünyesi ve tav derinliğine göre ayarlanır. Yarı otomatik makinelerle, üç sıralı bir makinede, 4 işçi günde 25 da yer dikebilir. Tam otomatik makinelerle ise 2 işçi günde 40 da dikim yapabilmektedir. Makine ile dikimde %15 filiz kırılması olabildiğinden, oluşacak gövde sayısı ve tarlada üniformite azalır, yumru bağlama gecikir. Bu nedenle özen gösterilmelidir.

Dikimden sonra tepesi 15 cm genişlikte, derinliği 20-25 cm ve taban genişliği 40-50 cm olan ve dikilen patates sıralarının üzerinde yer aldığı, sırtların yapılması gerekir. Sıra aralarındaki karıkların ise, traktör tekerliğine uygun olarak 20-25 cm genişlikte olması gerekir. Karık ve sırtların yapım sürecinde yabancı bitki savaşımı da mekanik olarak yapılmış olur, zira patates tarımında herbisitlerin kullanılması pek çok sakınca yaratabilir.

Patateste pek çok hastalık etmeni egemen olduğundan, yoğun bir bitki koruma programına gereksinim vardır. Virüsler için, tarlada görülen enfeksiyonlu bitkileri hemen uzaklaştırmak en iyisidir. Uyuz hastalığı sulamaları ayarlayarak, fitofitora iki ya da üç ilaçlamayla(zinep), virüs yayılımı bitkilerde yumru oluşmasından sonra toprak üstü organları yok ederek(yakma) kontrol edilebilmektedir.

• **Gübreleme ve Sulama:** Tohumluk patatesin yetiştirilme süreci kısa olduğundan, verimli bir ürün için, ticari gübrelerin yoğun olarak kullanımı söz konusudur. Bu arada patates

tarlasında ön bitki olarak baklagillerin yetiştirilmesi ve toprağın yeşil gübrelenmesi çok yararlı sonuç verir.

Azot, yeşil aksamı arttırıp, yumru gelişimini geciktirdiğinden, dikkatli ve sınırlı kullanılmalıdır. Tınlı topraklarda, 10-12 kg/da amonyum nitrat dikimden 1-2 hafta önce tarlaya serpilir. 10 kg/da P_2O_5'in süper fosfat formunda uygulanması yaygındır. Potasyumca zayıf topraklarda, 20-30 kg/da potasyum sülfat uygulanır. Kumlu topraklarda iz element noksanlığı görülebildiğinden mangan ve magnezyum gübrelemesi de gerekebilir. Patates, yağışın uygun olmadığı koşullarda dikkatle sulanmalı, yıllık su bilançosu yöresel denemelerle saptanarak, detaylı bir sulama rejimi uygulanmalıdır.

• **Hasat ve Depolama:** Hasat öncesinde, yeşil dokulardan yumrulara virüs akışını engellemek amacıyla, patates bitkileri yakılır. Bu amaçla kimyasallar kullanılabilir. ABD'de bu amaçla alev makineleri kullanılır ve yakmadan en çok 15 gün sonra, Rizoktonya(*Rhizoctonia*) zararından korunmak amacıyla hasat gerçekleştirilir. Yumru kabukları yeterince kalınlaştığı ve stolon bağlantıları gevşediğinde makinalı hasada girilir. En yaygın makineler, 1200 kg'lık depo içeren "tek sıralı" hasat makineleridir. Böyle bir makineyle günde 10-20 da alan hasat edilebilir. Makineli hasat hızlı ve etkindir ancak, elle hasattan çok daha fazla zarar yapar. İdeal verim 2-2,5 ton/da'dır. Modern patates depoları, iyi yalıtılmış, yeterince havalandırılan, sıcak ve soğuk iklimlendirmeye sahip tesislerdir. Tarladan, sınıflandırma bandına taşınan yumrular; 28-35 mm, 35-45 mm ve 45-55 mm çaplarında olmak üzere, üç gurupta toplanırlar ve çuvallanıp 3-3,5 m yığılırlar.Son yıllarda geliştirilen iklimlendirme koşullarına sahip modern depolar ise bu açıdan en etkin seçeneklerdir.

4.2.10. Hıyar (*Cucumis sativus*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Yıllık, sarılıcı-tırmanıcı, dallanan (0,6-1,5 m) bir bitkidir. İyi gelişen bitkiler ve melezler 1,2-2,4 m uzayabilirler. Gün nötr olan hıyar, Kavun gibi 18-23 °C sıcaklığa adapte olmuştur, daha yüksek sıcaklıklar gerekli değildir. Dona duyarlıdır. Bitki erken dönemde (nisbeten küçük) çiçeklenmeye başlar. Hızlı büyümek için sıcak hava ister. Sıcak karasal iklimler, subtropik ve tropik koşullarda yaygın olarak yetiştirilir. Kuzey yarıkürede, ABD ve Kanada'da tohum üretimine uygun pek çok bölge vardır ve sonbaharda yüksek tohum verimi alınır. Meyve 55-70 günde Pazar olgunluğuna gelir. Serin iklimlerde 100 günde tohum olgunlaşturır. Serin-nemli ekolojiler tohumluğa uygun değildir. Hastalık zararını minimize etmek açısından, kuru atmosfer koşulları ideal olanıdır. Sulanan, ancak nisbi nemi düşük olan koşullar en iyisidir. Tınlı ve milli-killi, bol organik madde içeren topraklar en uygunudur.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Kısmen kendine, kısmen de yabancı döllenir. Böcekler, ABD'de yabancı döllenmeyi % 65-70'e kadar arttırır, bal arıları da çok etkindir. ABD'de ticari tohumlukta 400 m, anaç ve sertifikalı da 1000 m izolasyon uygundur. İngiltere'de ise 270 m önerilir. Ülkemizde orijinalde 1500 m, anaçta 750 m, sertifikalı hıyar tohumluğunda ise 500 m izolasyon mesafesi bırakılması zorunludur. Hıyar, kavun ve kabak türleriyle melezlenmez (yabancı tozlaşmaz), Japonya'da domates'teki gibi elle melezlenir. İki kadın saatte 100 çiçek melezleyebilir ve 100 çiçeği kağıt keseleyebilir. ABD'de Gynomonoecieus olarak adlandırılan hatlar melezlemede kullanılır. Bu hatlar iki tip bitki içerir. Gynoecieus olan bitkilerde tüm çiçekler dişidir, monoecieus bitkilerde ise ayrı ayrı erkek ve dişi çiçekler oluşur. Hibrit tohum eldesi için, gynomonoecieus hat ana olarak kullanılır ve baba olarak kullanılacak monoecieus hattın yanına dikilir. 10 boğumlu bitki aşamasında, tüm

monoecieus ve intermedier bitkiler Gynomonoecieus hattan sökülüp atılır ve hibrit tohumların sadece Gynoecieus bitkiler üzerinde kalması sağlanır. Hıyar, kabakgiller ve patlıcangillerden sonra aynı tarlada 3-4 yıl kesinlikle yetiştirilmemelidir. Türkiye'de hıyardan önce 3 yıl süre ile kabak, kavun, karpuz ve hıyar üretilmemesi ön bitki koşuludur.

• **Ekimi ve Kültürü:** Serin iklimlerde son donlardan sonra ekilir. İngiltere'de Mayıs-Haziran, Mısır'da Ocak-Mart, Güney Afrika'da Eylül-Ekim'de ekilir (dikilir). Tropik koşullarda ise tüm yıl ekilebilmektedir. 0,3-0,5 kg/da tohum, iyi hazırlanmış tohum yatağına doğrudan ekilebilirler. ABD'de sıra arası 150-180 cm, Danimarka'da 100-150 cm, Mısır'da 40x80 cm'dir. Tropik koşullarda ise, yağmurdan korunmak amacıyla, yüksek tohum yatağına ekim yaygındır. Hıyar bitkileri değişik tekniklerle askıya alınarak, alandan tasarruf edilir. Tip dışı bitkileri başlangıçta ayırt etmek zordur, ancak olgunlaşma aşamasında iyi bir ayıklama zorunludur.

Bakteriyel solgunluk mildiyö , yaprak lekesi, antraknoz ve kök çürüklüğü önemli hastalıklarıdır. Bakteriyel solgunluk , hıyar bitkisi ile yayıldığından insektisitler kullanılır. Kök çürüklüğü ise iyi bir rotasyonla engellenebilir. Ancak hıyar yetiştiriciliğinde, fungusitler, nematosidler ve insektisitlerin yaygın olarak kullanımı gerekmekte, bu da çevresel olumsuzlukları içermektedir.

• **Gübreleme ve Sulama:** İyi yanmış çiftlik gübresi çok etkilidir. ABD'de 30-40 kg/da NP(16-10-0) gübresi veya eşdeğeri, dikim öncesinde tabana verilir. ABD'de 12-15 kg/da azotlu gübre üstten verilir ve tohum verimini çok yükseltir. Danimarka'da 30-40 kg/da süperfosfat, 30-40 kg/da potasyum nitrat kullanılır. Bitki kuraga oldukça dayanıklıdır, ancak sulama koşullarında çok güçlü gelişir, aşırı sulama ise hastalık sorunu yaratır.

• **Hasat ve Harman:** Koyu sarı veya altın rengini alan bitkiler hasada gelmiş demektir. Don olan yörelerde,bu döneme kadar bekleyen bitkilerde sapla ve yapraklar kuruyup, buruştuğundan meyveler hasada daha uygundur. Ancak aşırı yağışlar bunları da çürütebilmektedir. ABD'de özel hasat makinaları yaygındır. Mekanik hasat sonrası, jelatin kıvamındaki bölüm, tohumdan yıkanarak ayrılır, suya atılan karışımda ağır tohumlar dibe çökerken, hafif tohumlar ve pulp yüzeyden akıp ayrılır. Islak tohumlar 38°C'e kadar hava üfleyen, yapay kurutucularda kurutulur. Uygun ortamda 4-5 yıl canlı kalan tohumlarda verim 30-40 kg/da, ABD'de 80-100 kg/da'a ulaşabilir.

4.2.11. Karpuz (*Citrillus vulgaris*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Sürünücü saplı, gün nötr, yıllık bir bitkidir. Saplar 3,0-5,5 m uzayabilirken, bitki 3,0-7,5 m yayılabilir, hafif donlara bile duyarlı olan karpuz, iyi meyve olgunlaştırmak için sıcak ve uzun bir büyüme mevsimine gereksinim duyar. 20°C'den sonra sürgün uzatmaya başlar. Atmosfer neminden etkilenmez. Nemli veya kurak iklimlerde yetişebilir. Afrika, Hindistan ve Asya'nın kurak bölgelerinde geniş oranda yetiştirilebilir. Tropik-yağışlı iklimlerde ise tohum bağlama ve meyve kalitesi düşer. İyi drene olan tüm topraklarda yetişse de, kumlu-tınlı topraklar en iyisidir. Toprak verimliliğine çok toleranslıdır ve pH=5'de dahi yetişir. Çeşit ve bölgeye göre 80-100 günde tohum olgunlaştırır.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Kısmen kendine, kısmen de yabancı döllenir, oranı arılar etkiler. Çeşitlerin çoğu monoiktir (tek evcikli), yani erkek ve dişi çiçekler aynı bitki üzerinde yer alır, bu nedenle çiçek tozları(polen) nın erkek çiçekten dişi çiçeklere aktarılması

gerekir. Hermafrodit çiçekler ender olarak kendine döllenir. Arı tohum eldesi için 400, anaç ve sertifikalı tohumlar için 900 m önerilir, Mısır'da ise bu mesafe 1000 m'dir. Ülkemizdeki uygulamalarda orijinal için 1000 m, anaç için 750 m ve sertifikalıda ise 500 m izolasyon mesafesi bırakılması zorunludur. Tohumluk tarlaya yerleştirilecek arı populasyonasyonları yabancı döllenmeyi engeller. Melez tohum, elle veya erkek organları kastre edilerek male-steril hale getirilmiş parselde, böceklerle tozlaşmayı sağlayarak elde edilir. Elle melezleme domatese benzer. Böceklerle tozlaşma tekniğinde; erkek-kısırlaştırılan her 4 ana sırası için 1 sıra, tozlayıcı baba sırası yetiştirilir. Japonya'da ve ABD'de, melez-çekirdeksiz çeşitler, kendilenmiş tetraploid ve diploid hatların tarlada birlikte yetiştirilmesiyle elde edilir. Kastre edilen hatlar, triploid F_1 melez tohumlarını oluşturur ve bunlar steril olduğundan tohumsuz meyve üretirler. Toprak hastalık ve zararlılarından kaçınmak için karpuz, rotasyonda 4-5 yılda bir yer almalı veya bir sebze bitkisinden sonra yetiştirilmemelidir. Türkiye'de karpuz tohumluğu üretilecek tarlada 3 yıl süre ile kabak, kavun ve karpuz yetiştirilmemesi ön bitki koşuludur.

• **Ekimi ve Kültürü:** Serin iklimlerde son don tehlikesinden sonra ekilir. Güney ABD'de Mayıs-Haziran, Mısır'da Şubat-Mart ekim dönemidir. Hindistan'da Ocak-Şubat, Tayvan'da Mart veya Eylül döneminde ekim yaygındır. 100-200 g/da tohum, 2,5x2,5 m, 3,0x3,0 m veya 3,5x3,5 m uzaklıklarda ekilir. Genellikle sıraya düzenli ekilip, daha sonra 1,0-1,5 m'ye seyreltme uygulaması da Mısır'da yaygındır. Karpuz tohumu 20°C'ın altında çimlenmediğinden, sıcak ve iyi hazırlanmış bir tohum yatağına ekilmelidir. Meyve oluşumu öncesinde renk ve şekil gözlenerek tip dışı bitkiler ayıklanır.

ABD'de *Fusarium* solgunluğu önemli bir sorundur ve dayanıklı çeşitlerle aşılmaya çalışılır. Antraktoz, kök uru hastalıkları, hıyarda olduğu gibi engellenir(rotasyon ve virüssüz tohum).

• **Gübreleme ve Sulama:** Kompoze gübrelerin (NPK) kullanımı yaygındır. 30-60 kg/da NPK (15-15-15), ekim veya dikim öncesinde başa gübre olarak verilir. Daha sonraki inorganik azot uygulamaları tohum bağlama ve meyve verimini düşürebilir. Karpuz derin ve yayılıcı kökleriyle toprağa çok iyi tutunduğundan, su isteği sınırlıdır ve sulama aralıkları da oldukça uzundur.

• **Hasat ve Harman:** Hasat, meyvelerin yenilebilir olgunluğa geldiği dönemde yapılır veya bir haftalık bir gecikmeye izin verilir. Toplanan meyveler yığılır, elle doğranıp tohumları sıyrılır ve yıkanır. Tesislerde makine, elek ve yıkama sistemleriyle de bu işlem yapılabilir. Tohumlarda, renk ve canlılık kaybına neden olduğundan, fermantasyon önerilmez. Yıkanan tohumlar hızla kurutulur ve serin iklimlerde serin-kuru ortamlarda 2 yıl sağlıklı muhafaza edilebilir. Tropik koşullarda ise hava geçirmez kaplara gereksinim vardır.

4.3. Dane Baklagiller

4.3.1. Soya (*Glycine max*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Bir yıllık olan bu baklagil tipik olarak kısa gün bitkisidir, sadece bazı çeşitleri uzun gün bitkisi tipindedir. Soyaların bazıları ise gün nötrdür. Geç olgunlaşan çeşitler kısa gün şartlarında iyi sonuç verirler. Bitkiler 0,6-1,8 m boylanmakta, kuraga dayanmakta fakat donlara duyarlı olmaktadırlar. Sıcak nemli bölgeler ise soya tarımı için idealdir. Çiçeklenmenin maksimum seviyede başladığı gün sıcaklığı 23-29°C'dir. Gece sıcaklıkları ise 18-28 °C'dir. Çiçeklenmenin bitişi ise 12°C'de olur. Soya tropik kuşaktan

ekvatora yakın 52° kuzey enlemine kadar olan bölgelere adapte olmuştur. Tohum gelişmesinin erken dönemlerinde dolu yağışı verimi azaltır. Japonyada 80-1350 m yükseklikte yetişir. Deniz yüzeyinden yükseldikçe çiçeklenme erkenleşir ve tohum olgunluğu erken dönemlerde ortaya çıkabilir, pek çok tropik ve subtropik bölgelerde yılda iki kez ürün almak mümkündür. Soya değişik toprak çeşitlerine adapte olmuştur. Yeterli potasyum, kalsiyum ve fosfor içeren kumlu, killi, tınlı topraklardan en iyi verim alınabilir. Daimi su tutan çok asit veya alkali topraklar uygun değildir. ABD'de drenajı iyi yapılmış bataklık ve turba topraklarda da iyi yetişir. Japonya'da orta yapılı topraklarda en iyi sonucu vermektedir.

• **Tozlaşma-Rotasyon-İnokulasyon:** Çiçekler açılmadan önce yüksek derecede kendine döllenir. Böceklerle olan yabancı döllenme %1'den azdır. Tohum tutmayı arttırmak için tarlalar arası izolasyon gerekli değildir, ancak hasat sırasındaki karışıklığı engellemek için diğer soya tarlasından en az 5-10 m mesafeli olmalıdır. Soya fasülyesinden sonra soya fasülyesi ekilmemeli, yani üretim alanında bir yıl önce soya yetiştirilmemiş olmalıdır. ABD'de genellikle şeker kamışından sonra ekilir. Güney Afrika'da rotasyonda pek çok tek yıllık baklagilin yerini almıştır. Tayland'ta münavebe bitkisi olarak iki çeltik ürünü arasına sonbaharda ekilir. Mançurya ve Çin'de nadasa bırakılan tarlalar için çok uygundur. Filipinlerde ekilecek tohumluğun sadece kurak mevsimde yetişen soyadan alınması tavsiye edilmiştir. Bakteri ile tohumun aşılanması özellikle gen (işlenmemiş) topraklarda veya hiç soya yetiştirilmemiş topraklarda gereklidir. Sıcak iklimlerde, ekimden önce toprak bakteri ile inoküle edilir veya tohum bakteri kültürüyle aşılanır. Sıcak iklimlerde sıvı kültür pratik değildir. En iyisi ekim sırasında, kuru kültür+bakteri+tohum koruyucusunu karıştırarak ekmektir. Verimli topraklarda (yüksek azot) inokulasyon önemli değildir.

• **Ekimi ve Kültürü:** Ekim zamanı Güney Afrika'da Ekim-Aralık, Brezilya'da Ekim-Kasım aylarıdır. Tohumluk için, yabacı ot kontrolü açısından, sıralara ekim yapılır. Tohum normu ve ekim mesafesi, tohum büyüklüğüne göre ve ülkelere göre değişir. Küçük tohumlularda 7 kg/da tohumluk yeterlidir. ABD'de ve Avustralya'da 4,5-6,0 kg/da tohumluk 60-90 cm sıra arasına ekilir, fakat ABD'de 60 cm sıra arası mesafesi 90 cm sıra arasına nazaran % 15 daha fazla verim sağlamaktadır. Güney Afrika'da 4,0-5,0 kg/da, 53-75 cm sıra arasına ekilmektedir. İyi kalite bir tohumluk ağır topraklarda 5 cm'den daha derine ekilmemelidir. Kumlu topraklarda bu derinlik 5-10 cm'dir. Yüksek tohum verimi için iyi bir toprak hazırlığı gereklidir. Yabancı bitki kontrolü için sürüm derin ve erken yapılmalıdır. Tohum yatağının iyi sürülmüş olması istenir. Çimlenmeden sonra sıra arası kültürel işlemler yabancı otları kontrol etmekte etkilidir. Soya fasülyesi baklaları çiğ veya yağmurdan sonra ıslak oldukları dönemde çok kolaylıkla kırılabildikleri için hasat öncesinde kültürel işlemler uygulanmaz.

• **Sulama ve Gübreleme:** Yüksek tohum verimi ve erken olgunluk için P_2O_5 ve K_2O önemlidir. ABD'de P ve K bakımından fakir topraklarda 25 kg/da P + 7,5 kg/da K uygulanmaktadır. P noksanlığı olan topraklara Güney Afrika'da 10-20 kg/da süperfosfat önerilmektedir. Tayland'da ilk yetiştirmede, 20-30 kg/da kompost, 14-18 kg/da Kalsiyum ve süpefosfat ile 3-5 kg/da K, ekimden önce önerilmektedir. Kireç, asit toprakta tohum verimini ve inokulasyonun etkisini arttırır. Soya Fasülyesi önceleri kuraga dayanıklıdır, fakat çiçeklenmeye yakın su isteği artar. Nebraska'da maksimum verim elde etme koşulları, kök tabakası tarla doygunluğuna getirildiğinde ve çiçeklenmeden önce bir kez su verilerek gerçekleşmektedir. Tropik bölgelerde iyi zamanlanmış 2-3 sulama gereklidir.

• **Hasat ve Harman:** Baklalar tam dolu olduğunda ve tohum sert hamur dönemindeyken hasat edilir. Kombine hasat makinesi, biçerbağlar, tırmıklı biçme makinası ya da özel soya hasat makinası ile hasat edilebilir. Sıcak iklimlerde biçerdöverler geniş çapta kullanılmaktadır. Kimyasal maddelerle olgunluk çabuklaştırılabilir. ABD'de donlar, yaprakları öldürdükten sonra biçerdöverle hasat edilebilmektedir. Bakla çatlatmayan çeşitler, olgunluktan 2-3 hafta sonra, tohumu bakla içinde muhafaza edebilirler. Tropikal bölgelerde orakla, elle biçilir. Bitki küçük demet halinde hazırlanır ve 4-5 gün kuruması için bırakılır.Bazı yağışlar tohuma zarar vermezler, fakat toprağın üzerinde nemli olarak uzun süre bırakılmamalıdırlar. Bazı çeşitlerde diğerlerine nazaran çok daha fazla geçirgen bir tohum kabuğu vardır. Harman önemlidir, tohumu kıran yüksek silindir hızı çimlenmeyi de azaltır. Filipinler'de çeltik harman makinası bu amaçla kullanılmaktadır. Tropik ülkelerde harmanlama, bitkilerin sopayla dövülmesiyle (çadır bezi veya odun masalar) üzerinde yapılır. Dört kişi günde 1500-2000 kg tohum dövebilir. Ilıman iklimlerde tohum % 13 nem'e kadar kurutulmalıdır, tropik koşullarda ise % 8'e kadar kurutulmalıdır. Ilıman iklimlerde, % 8-9 oranında nemli depolama şartlarında 5-10 yıl canlık devam eder. Genellikle tohum canlılığını hızla kaybeder ve 2 yıllık tohum kullanılmaması önerilir. Ortalama tohum verimi 100-200 kg/da'dır.

4.3.2. Fasulye (*Phaseolus vulgaris*)

• **Toprak ve İklim İstekleri**: Kültürü yapılan yaklaşık 11 türü mevcut olup bir yıllık ve iki yıllık tipleri bulunmaktadır. Tüm fasulyeler sıcak iklim isterler ve optimum sıcaklık istekleri 12-23°C'ler arasındadır. Yüksek sıcaklıklarda (27-32°C) çiçeklenme geriler, düşük sıcaklıklar ise gelişme için uygun değildir. İyi bir tohum verimi için yüksek atmosfer nemi de ayrıca gereklidir. Genel bir yaklaşımla, optimum gelişme koşulları, nisbi nemin %50'den az ve sıcaklığın 32°C den fazla olmaması (gün boyunca), gece boyunca da sıcaklığın 12-15°C nin altında olması şeklinde özetlenebilir. Tohumların olgunlaşması için 120-130 günlük, don riski olmayan bir gelişme periyoduna ihtiyaç vardır. En iyi koşul olarak da gelişme döneminin (mevsimin) son döneminin hafif yağışlı geçmesi en uygunudur. En fazla yetiştirilen tür *Phaseolus vulgaris*'dir. Gün nötr ve bir yıllık olup, ılıman ve tropik iklimlerde yetişir. Çeşitler, çalı formundan sürünücü tipe kadar değişiklik gösterir. Hemen bütün topraklara adapte olmuşlardır. Sadece asit topraklarda yetişmeleri sınırlanmaktadır.

Phaseolus lunatus : Gün nötr, yıllık, dona karşı duyarlı bir bitkidir. Yüksek nemli, sıcak, güneşli iklimlerde en iyi biçimde gelişir. Afrika'da deniz yüzeyinden orta yüksekliklerde, kumlu topraklarda, yıllık 450-900 mm yağışı olan bölgelerde en iyi yetişme alanı bulur. Sıcak, kuru havalarda iyi tohum oluşturmamakta, hafif topraklarda erken olgunluk görülmektedir.

Phaseolus mungo ve ***Phaseolus aureus*:** Geniş çapta Hindistan'da yetiştirilmekte olan bu türün aynı zamanda Asya ve Afrika'da da kültürü yapılmaktadır. *Phaseolus mungo* sürünücü-sarılıcı-tırmanıcı tiptedir ve kurak alanlara adapte olmuştur. 900 mm yıllık yağış ister, orta ağır topraklarda ve 1520 m'lik yüksekliklerde daha başarılı yetişmektedir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Fasulyelerin bir çok türü kendine döllenir, *Phaseolus multiflorus* ise kısmen kendine, kısmen de yabancı döllenmektedir. Örneğin, İngiltere'de % 22 oranında yabancı döllenme kaydedilmiştir. *Phaseolus vulgaris* ve *Phaseolus lunatus* ABD'de % 0-83 oranında değişen yabancı döllenme göstermektedir. Doğal olarak ortaya çıkan yabancı döllenme böceklerin aktivitesine bağlıdır. Saf bir tohum verimi için, İngiltere'de çeşitlerin izolasyonu önerilmekte ve izolasyon mesafesi 45 m olmaktadır. ABD'de

ise çeşitler arasında sadece 3 m'lik sınır önerilmektedir. Türkiye'de orijinal ve anaç tohumlukta 50 m, sertifikalıda ise 25 m izolasyon mesafesi yeterli bulunmaktadır. Bu bitkinin izolasyonu üzerinde az çalışma yapılmıştır. Bazı ülkelerde ekim günleri, değişik bitkilerin aynı zamanda çiçeklenmelerini önleyecek şekilde ayarlanarak izolasyon sağlanmaktadır. Hindistan'da *Phaseolus aureus* için, değişik çeşitler arasında hasat edilmeden bırakılan 1.5 m lik bir sınır yeterli olmaktadır. Tohumların ekimden önce inoküle edilmesi (aşılanması) nodozite oluşumunu arttırır. *Pheseolus* türleri tohum için yetiştirildiğinde saf olarak yetiştirilmelidir. Tropikal alanlarda geç ekim yapılarak hasat zamanındaki yağıştan kaçınılması mümkün olmaktadır. Fasulyede serin mevsimlerde ekim yapılması, tohum kabuğunun yırtılıp bozuşmasını önlemede etken bir önlemdir. ABD'de tohumluk üretimi için 6 yılda bir aynı tarlada fasulye ekilmekte, Avustralya'da ise kök çürüklüğünü ve topraktan kaynaklanan hastalıkları kontrol etmek için 3-4 yılda bir kültüre alınmaktadır. Ülkemizde arka arkaya farklı fasulye çeşitlerinin ekilmesi, araya bir yıl başka bir kültür bitkisinin girmesi ön bitki koşulunu oluşturmaktadır.

4.3.3. Bakla (*Vicia faba*)

• **Toprak ve İklim İstekleri:** Bakla (*Vicia faba*) dik habituslu, kuvvetli gelişen, bir yıllık, uzungün bitkisidir. Seri iklimlerde en iyi şekilde yetişir. Değişik çeşitlerde boy 60-150 cm arasında olmaktadır. Asya ve Avrupa'da doğal olarak yetişmekte, kışların oldukça serin geçtiği tropik koşullarda iyi gelişmektedir. Tohum üretimi yüksek sıcaklıklarda ciddi bir şekilde gerilemektedir. 1500-1800 m yüksekliklerde Kenya, Java, Meksika, Brezilya gibi ülkelerde tohum verimi çok iyi olmaktadır. Bakla hafif donlara dayanıklıdır ve subtropikal bölgelerde kışlık bitki olarak yetiştirilebilir. Dayanıklı çeşitler -10°C'ye kadar yaşamlarını sürdürürler. Çok değişik toprak tiplerine adapte olmuşlardır, asit topraklarda gelişmezler fakat, çoğu baklagillere nazaran alkali topraklara daha toleranslıdırlar. İyi drene olmuş ağır kumlu topraklar kireç açısından da zengin ise ideal olan toprak çeşitleridir. Tohum verimi, hafif topraklarda daha az olmakta, fakat bitki erken olgunlaşmaktadır. Etiyopya'da fakir kayalık ve diğer bitkilerin yetişemediği topraklarda tohumluk bakla yetiştirilebilmesi de ilginç bir deneyimdir.

• **Tozlaşma-İzolasyon-Rotasyon:** Bakla kısmen kendine, kısmende yabancı döllenir, doğal olarak % 30-50 arasında yabancı döllenme kaydedilmiştir. Böcekler tarafından, özellikle bal arılarıyla yabancı döllenme olmaktadır. Şayet kendine döllenme oranı çok yüksek ise genellikle tohum oluşumu düşüktür. İngiltere'de saf tohum üretimi için değişik çeşitlerin 80-100 m arayla yetiştirilmesinin gerektiği öne sürülmektedir. Ülkemizde ise baklada izolasyon mesafesi orijinalde 400 m, anaçda 300 m ve sertifikalıda ise 200 m olarak uygulanmaktadır. Tohum verimini arttırmak için bakla üzerine tekrar bakla ekilmez En iyisi 3-4 yıl bakla ekilmemiş temiz tarlaya ekim yapmaktır. Türkiye'de aynı tarlada 2 yıl süre ile bakla üretilmemiş olması ön bitki koşulunu oluşturmaktadır. Tropik iklimlerde tohum inokulasyonu önemlidir, genellikle Rhizobium bakterilerinin olmadığı topraklarda bu işlem büyük değer taşır. Tohuma karıştırılmış olarak kullanılan kuru inokulantlar bazen büyük yarar sağlar.

• **Ekimi ve Kültürü:** Ekim zamanı; Doğu Afrika'da yağışların başlamasıyla beraber, Batı Afrika'da yağışlı mevsimin sonlarına doğru, Meksika'da Mart-Mayıs ve Kasım- Aralık aylarındadır. Tohum üretimi için sıraya ekim, kültürel işlemlerin ve benzeri bitkilerin temizlenmesi bakımından kolay olmaktadır. Tohum normu tohum büyüklüğüne göre değişmektedir. ABD'de 12,5 kg/da kullanılır, Avrupa'da 20-25 kg/da normal normdur fakat