

NANEDE (*Mentha* spp .)
PYRROLİZİDİNE ALKOLOİD KONTAMİNASYONUNUN ÖNLENMESİ VE
AZALTIMASI UYGULAMA KILAVUZU

Türkiye’de tüketimi ve ihracatı olan nanenin (*Mentha* spp.) Pyrrolizidine Alkoloid (PA) yönünden bulaşmasını kabul edilebilir düzeyde tutabilmek amacıyla bu uygulama kılavuzu (UK) geliştirilmiştir.

Bu kılavuz PA bulaşmasının önlenmesi ve azaltılması ile ilgili Codex Alimentarius kılavuzundan, İyi tarım uygulamaları hakkında yönetmelikten ve iyi hijyen uygulamalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

İhracata ve tüketime konu olan nane yabani ve kültürel olmak üzere iki farklı alandan elde edilmektedir. Yabani nane ile ilgili prosedürlerde farklılıkların olması, genellikle hasadın nane hedef seçilerek elle yapılması ve bu nedenle yabancı ot karışma riskinin olması nedeni ile bu kılavuz kültürel nane tarımı çerçevesinde hazırlanmıştır.

Ülkemizde bütün bölgelerde küçük çaplı yetiştirilmesine karşılık Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde ticari olarak üretilmektedir. Toplam yıllık nane üretim miktarımız 23.000 ton civarındadır (TUİK, 2020). Nananın anavatanı Akdeniz sahilleri olarak bilinmektedir.

1. GİRİŞ

Pyrrolizidine alkaloidleri (PA) çoğunlukla Asteraceae, Boraginaceae ve Fabaceae familyalarında olmak üzere geniş çeşitlilikteki bitki türlerinde meydana gelen doğal toksinlerdir. Tüm dünyada 6.000’den fazla bitki türünün PA içerdiği düşünülmektedir. PA yaban hayatı, hayvanları ve insanları etkileyebilen muhtemelen en yaygın şekilde dağılım gösteren doğal toksinlerdir.

Bireysel PA’ların toksisitesi ve nisbi potansiyeli ile ilgili bilgilerde ve farklı gıdaların genel maruz kalma miktarına katkısı konusunda boşluklar olmasına rağmen, bu toksinleri içeren bitkilerin gıda yoluyla alınmasıyla ortaya çıkabilecek olası sağlığı tehdit edici etkilerden dolayı PA’lara diyet maruziyeti mümkün olduğu kadar düşük olmalıdır. Bunu başarmak için, gıda ve yemlerin PA’larla bulaşmasının önlenmesini ve azaltılmasını amaçlayan yönetim uygulamaları yapılmalıdır.

PA’nın gıda ve yeme bulaşmasını önleyen veya azaltan yönetim uygulamaları PA’ların varlığını azaltmak için yabancı ot yönetimi uygulamalarını içerir. Bu Kılavuz yabancı ot kontrolünü içermektedir.

PA içeren bitkilerin tamamen yok edilmesi uygulanabilir ve ekolojik olarak istenmeyen bir durum olduğu için amaçlanmamaktadır. Başta endemik türler olmak üzere ekolojik denge gözetilmeli, mücadele nane alanlarında yabancı ot yayılımını kontrol altında tutmaya yönelik olmalıdır. Doğada yabancı otlarında değerli olduğu veya olabileceği unutulmamalıdır. Yabancı ot yönetimi bitkilerin yayılımını önlemeye yönelik tedbirleri içermelidir.

Bu kılavuzda açıklanan tarımsal düzeydeki önlemlere ek olarak, her gıda işletmecisi hammadde ve tedarikçiye özgü riskleri değerlendirmeli ve gıda güvenliği yönetim sistemi içinde buna göre hareket etmelidir.

Nanede PA seviyesinin iyi örnekleme yapılarak ölçülmesi ve yeni gelişmelere göre bu kılavuzun geliştirilmesine ilgili tüm tarafların çaba sarf etmesi önemlidir.

2. AMAÇ VE KAPSAM

Bu Uygulama Kılavuzu, nanenin PA' larla bulaşmasını önlemek ve azaltmak için yabancı ot kontrolünde iyi yönetim uygulamaları sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, bu kılavuz yabancı otların yayılmasının kontrolüne yönelik önlemlerin yanı sıra PA içeren bitkinin yönetimi için de kontrol önlemlerini kapsar.

3. TANIMLAR

Bu kılavuzda geçen;

Bakanlık: Tarım ve Orman Bakanlığını, ifade eder.

4. GENEL İLKELER

4.1. Tüm yabancı otlar ile mücadele yapılması.

Nane üretim alanlarında PA içermesine bakılmaksızın tüm yabancı otlar ile mücadele yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulanması hem nane kalitesi, hem de PA riskinin önlenmesi açısından en doğru yöntem olacağı unutulmamalıdır.

4.2. Pestisit kullanılmadan, ekolojik denge korunarak mücadelenin yapılması.

İlgili tüm taraflar nane alanlarındaki yabancı ot mücadelesini, 'pestisit kullanılmadan ve ekolojik denge korunarak' yapılması ana ilkesine uygun olarak yapmalıdır. Aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitki olan nane için yabancı otlarla ilgili onaylı bir pestisit bulunmamaktadır. Yabancı otlara ilişkin düşman algısı oluşturulmamalı, bu bitkilerin doğada bulunmasının doğal olduğu kabul edilmeli, yalnızca gıda ve yeme PA bulaşmasını önlemek için üretim alanları ve yakın çevresinde mücadele yapılmasının yeterli olacağı düşünülmelidir.

4.3. PA içeren/içermesi muhtemel bitkilerin erken tespiti ve tanımlanması.

Genel olarak, PA ürettiği bilinen bitkilerin yiyecek ve içeceklerden uzak tutulması gereklidir. Bu sebeple eğitimli bitki uzmanları tarafından tespitin ve tanımlanmanın yapılması uygundur. Bitkilerin sertifikalı yabancı olarak toplanmasının kalitesi, bitki toplama eğitimine, yani doğru bitkilerin tanımlanmasına ve hasat için doğru tekniklerin ve zamanların kullanılmasına bağlıdır. PA üreten yabancı otlar, büyük ölçekli endüstriyel tarımda ve bitkisel ürünler ve çayların üretiminde özel bir sorundur.

PA içeren tıbbi bitki türleri Tablo 1' de yer almaktadır.

Nowak ve arkadaşları tarafından 2016 yılında yapılan bir araştırmada, ayrışan PA içeren bitkileri barındıran bir toprakta yetiştirilen, PA üretmeyen bitkilerin bünyelerinde PA içerdiği belirtilmiştir. Bitki çayları veya baharat olarak yaygın olarak kullanılan bitki türlerinden melissa (*Melissa officinalis*), nane (*Mentha x piperita*), papatya (*Matricaria chamomilla*) ve maydanoz (*Petroselinum crispum*), PA'ların topraktan alımını araştırmak için 1 g kurutulmuş *Senecio jacobaea* ile malçlanmış toprakta yetiştirilmiştir. Uygulamadan yedi gün sonra, tüm malçlanmış bitkiler, yapraklarında belirgin PA konsantrasyonları sergilerken, işlenmemiş kontrollerin PA içermediği tespit edilmiştir. Nane, melisa ve papatyadaki maksimum PA seviyeleri 0.1-0.15 mg / kg kuru ağırlık iken maydanozdaki PA seviyelerinin beş kata kadar daha yüksek olduğu belirlenmiştir (> 0.5 mg / kg). Malçlamadan on dört gün sonra, PA konsantrasyonları, özellikle

N-oksit formları ciddi şekilde azalmıştır. Muamele edilmiş papatya bitkilerinin çiçekleri herhangi bir PA içermediğinden, alıcı bitkilerin yapraklarına taşınmanın ksilem yoluyla gerçekleştiği varsayılmıştır. Tarlalarda PA içeren bitkilerin ayrışması nedeniyle PA kontaminasyonları oluşabileceğinden, bu bulgular bitki çayları, baharatlar ve bitki türevi farmasötiklerin üretimi için önemlidir.

Nane üretim alanlarında tüm yabancı otlar ile mücadele edilirken, PA riski ortaya konulmuş yabancı otların yayılmasını önlemek amacıyla üretim alanlarının yakın çevresinde mücadele yapılmalıdır. Bu kapsamda başta çiftçiler olmak üzere tüccarlar, nane işletmeleri, teknik personellere yönelik farkındalığın artırılmasına için faaliyetler düzenlenmelidir. Bu amaçla en önemli PA içeren/içerebilecek bitkiler için genel bilgileri, ekolojileri ve yapılacak faaliyetleri içeren broşür, bu bitkileri tanıtıcı resimli posterler gibi materyaller ve anlaşılabilir bir dil kullanılarak üreticiler bilgilendirilmelidir.

4.4. Yabancı ot yönetimi planı oluşturulması.

PA içeren farklı bitkiler için farklı uygulamalara gereksinim duyulabileceği bilinmelidir. Bu nedenle bitkilerin ekolojilerinin bilinmesi önemlidir. Her bir tarım işletmesinde her bir yabancı ot ile farklı mücadele yöntemi gerekli ise bu yöntemleri de içeren planların oluşturulması için çalışmalar yapılmalıdır.

4.5. Çiftçiler tarafından ortak mücadele yapılmasını sağlayacak faaliyetler yapılması.

Yabancı otların yayılımının önlenmesi ve mücadelenin etkili olması için ortak mücadele yapılması önemlidir. Örneğin özellikle Asteraceae familyasına ait bitkiler, aken meyve denilen paraşüt şeklinde tüylü tohum yapısında olup, rüzgarla 5-6 km uzağa kadar rahatlıkla uçabilmekte ve uygun ortam bulduğunda çimlenip yeni bir bitki oluşturabilmektedir. Özellikle mekanik mücadelenin yapılmasında etkin sonuçlar alınabilmesi için ortak mücadele teşvik edilmelidir.

5. FAALİYETE GEÇME

Çiftçiler fidelerin üretiminden hasat sonrası depolamaya kadar üretimin tüm evrelerinde yabancı otlar ile mücadele etmelidir. PA riski bilinen bitkiler için daha sıkı tedbirler alınarak yabancı otlar ile istila düzeyi, iklim koşulları gibi etkenler göz önüne alınarak mücadeleye geçmeye karar verilmelidir.

6. MÜCADELE YÖNTEMLERİ İÇİN ÖNERİLER

Bakanlık, ilgili STK'lar tarafından üretimin her aşamasında yabancı ot yoğunluğuna yönelik fiziki kontroller ile mücadeleye özel katkılar yapılabilir. PA içeren bitkilerin varlığını yönetmek ve en etkili sonuçları elde etmek için geçici tavsiyeler dışında kimyasal olmayan yabancı ot yönetimi uygulanmalıdır. Tablo 2'de verilen eylemler zamanında yapılmalıdır.

6.1. Mekanik yöntemler

PA içeren bitkiler çapa, elle çekme, biçme gibi mekanik yöntemlerle kontrol edilebilir. Mekanik yöntemlerin uygulama zamanlaması önemlidir. Bu uygulamalar tohumlanmayı ve tohumun yayılmasını önlemek için yabancı otların çiçeklenmesinden önce uygulanır. PA içeren bitkilerle çalışırken, uygulayıcıların cildini korumak için bazı önlemler alınmalıdır (bazı bitkilerle temas alerjik reaksiyona neden olabilir) ve polen solunmasını önlemek gerekir. Mekanizasyon işlemlerinde kullanılan alet ve makinaların ayar ve bakımları düzenli olarak yapılmalı, bulaşma riskini önlemek için her işlem sonrası temizlikleri mutlaka yapılmalıdır.

7. BULAŞMANIN ÖNLENMESİ

Alet, giysi gibi kaynaklardan bulaşmanın bertaraf edilmesi için yöntemler belirlenmelidir. Üretim alanlarında yabancı ot mücadelesi yapılmalı, kullanılacak materyallerin (hayvan gübresi,

ekipman vs.) yabancı ot tohumu içermemesine dikkat edilmelidir.

8. ATIK YÖNETİMİ

Mekanik mücadele sonucu yabancı otlar üretim alanından uzaklaştırılarak özel olarak açılmış çukurlarda gömülmeli veya uygun yöntemle imha edilmelidir.

9. EĞİTİM

Yeni gelişmelere göre eğitim materyalleri güncellenerek sürekli eğitim yapılmalıdır. Uygulamalı eğitimlerin daha etkin olacağı unutulmamalıdır. Yeni bulgulara göre eğitim materyalleri güncellenmelidir. Denemeler veya AR GE çalışmaları ile başarılı bulunan yöntemler çiftçilere resimli yayınlar halinde ulaştırılmalıdır. Arazi kontrollerinde görülen üretici hatalarına göre teorik, pratik eğitimler geliştirilmelidir.

KAYNAKÇA

Anonim, 2010. İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete Tarihi/Sayısı: 07.12.2010/27778)

Habs, M., Binder, K., Krauss, S., Müller, K., Ernst, B., Valentini, L., & Koller, M. (2017). A Balanced Risk–Benefit Analysis to Determine Human Risks Associated with Pyrrolizidine Alkaloids (PA)—The Case of Tea and Herbal Infusions. *Nutrients*, 9(7), 717.

Moreira, R., Pereira, D. M., Valentão, P., & Andrade, P. B. (2018). Pyrrolizidine alkaloids: chemistry, pharmacology, toxicology and food safety. *International journal of molecular sciences*, 19(6), 1668.

OMS, F. (2011). Codex Alimentarius.

Nowak M., Wittke C., Lederer I., Klier B., Kleinwachter M., Selmar D. Interspecific transfer of pyrrolizidine alkaloids: An unconsidered source of contaminations of phytopharmaceuticals and plant derived commodities. *Food Chem.* 2016;213:163–168. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.06.069.

Schramm, S., Köhler, N., & Rozhon, W. (2019). Pyrrolizidine alkaloids: biosynthesis, biological activities and occurrence in crop plants. *Molecules*, 24(3), 498.

TÜİK (2020). Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr Son erişim tarihi: 18.03.2021

Tablo 1. PA İçeren Tıbbi Bitki Türleri

Familya	Tür
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.; <i>Pimpinella anisum</i> L.; <i>Carum carvi</i> L.
Apocynaceae	<i>Amphineurion marginatum</i> (Roxb.) D. J. Middleton; <i>Alafia</i> cf. <i>caudata</i> Stapf
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.; <i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) Kern; <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.; <i>Petasites hybridus</i> (L.) PH Gaertn., B. Mey & Scherb.; <i>Petasites spurius</i> (Retz) RCHB; <i>S. jacobaea</i> ; <i>Senecio vulgaris</i> L.; <i>T. farfara</i> ; <i>Senecio nemorensis</i> L.; <i>Ageratum conyzoides</i> L.; <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.; <i>Eupatorium chinense</i> L.; <i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.; <i>Eupatorium japonicum</i> Thunberg ex Murray.; <i>Cacalia hastata</i> L.; <i>Cacalia hupehensis</i> Hand.-Mazz.; <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore; <i>Farfugium japonicum</i> (L.) Kitam.; <i>Gynura bicolor</i> (Roxb. ex Willd.) DC.; <i>Gynura divaricata</i> (L.) DC.; <i>G. segetum</i> ; <i>Ligularia dentata</i> (A.Gray) Hara; <i>Petasites japonicus</i> (Siebold & Zucc.) Maxim.; <i>Senecio argunensis</i> Turcz.; <i>Senecio integrifolius</i> (L.) Clairv.; <i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. Ex D. Don; <i>Syneilesis aconitifolia</i> (Bunge) Maxim.; <i>Matricaria chamomilla</i> L.; <i>Gynura pseudochina</i> (L.) DC.; <i>Gynura japonica</i> (Thunb.) Juel; <i>Packera candidissima</i> (Greene) W. A. Weber & Á. Löve; <i>Solanecio mannii</i> (Hook.f.) C. Jeffrey; <i>Solanecio tuberosus</i> (Sch. Bip. ex A. Rich.) C. Jeffrey var. <i>tuberosus</i> ; <i>Bidens pilosa</i> L.; <i>Senecio longilobus</i> Benth.
Boraginaceae	<i>Alkanna tinctoria</i> (L.) Tausch; <i>Anchusa officinalis</i> L.; <i>Borago officinalis</i> L.; <i>Cynoglossum officinale</i> L.; <i>Heliotropium arborescens</i> L.; <i>Lithospermum officinale</i> L.; <i>Myosotis scorpioides</i> L.; <i>Symphytum asperum</i> Lepech; <i>Symphytum caucasicum</i> Bieb.; <i>Symphytum officinale</i> L.; <i>Symphytum tuberosum</i> L.; <i>Symphytum</i> × <i>uplandicum</i> Nyman; <i>Arnebia euchroma</i> (Royle) I. M. Johnst.; <i>Cordia myxa</i> L.; <i>Cynoglossum amabile</i> Stapf & J. R. Drumm; <i>Cynoglossum lanceolatum</i> Forssk.; <i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl) Brand; <i>Cynoglossum grande</i> Dougl. ex Lehm.; <i>Cynoglossum virginianum</i> L.; <i>Arnebia benthamii</i> (Wall. ex G.Don.) Johnst.; <i>H. indicum</i> ; <i>Lappula intermedia</i> (Ledeb.) Popov; <i>Lithospermum erythrorhizon</i> Siebold & Zucc.
Fabaceae	<i>Crotalaria albida</i> Roth; <i>Crotalaria assamica</i> Benth.; <i>Crotalaria pallida</i> Aiton; <i>Crotalaria sessiliflora</i> L.; <i>Crotalaria tetragona</i> Andrews

Familiya	Tür
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.
Orchidaceae	<i>Liparis nervosa</i> (Thunb.) <u>Lindl.</u>
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.

Tablo 2 İnsan Tüketimine Yönelik Nane Hammaddelerinin PA Kontaminasyon Riskini Azaltmak İçin Prosedürlerin ve İhtiyati Tedbirlerin Listesi. (Botanik türüne ve proses adımına bağlı olarak uygun eylemlerin uygulanması gerekir.)

Proses Adımı	Riskler	Olasılık	Ne Yapılacak	Yorum	Sorumlular
Fidelerin Üretimi	Fide yetiştirilecek alanlarda yabancı ot	Orta	Fide yetiştirilecek alanlarda tohum ekiminden önce fide yastıklarının kurulacağı alanda yabancı ot mücadelesi yapılmalı, fide yastıklarında kullanılacak materyallerin (hayvan gübresi) yabancı ot tohumu içermemesine dikkat edilmelidir. Nane fideleri her ne kadar tohumla üretilir olsa da esas üretim şekli rizom ve çelikle üretimdir. Çelik ve rizomla üretimde yastıklarda veya viyollerde sterilize edilmiş toprak, torf kullanılarak olası bulaşmalar önlenmeli, ayrı bir fide üretim alanının oluşturulması bu kapsamda daha uygun olacaktır. Fidelerin yetiştirildiği dönemde yabancı otlar ile kültürel ve mekanik mücadele yapılmalıdır.	Fidelerin şaşırtılması sırasında PA ya sebep olma olasılığı düşük olmakla birlikte fide üretimi ile nane üretim alanlarının iç içe olması ve bu nedenle PA içeren yabancı otların yayılmasına sebep olma riskinden dolayı ayrı bir fide üretim alanı kurulmalı ve mutlaka yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır. Üreticilerin bir kısmı eski plantasyondan söktükleri nane rizomlarını yeni yerlere taşıyarak yeni plantasyonlar kurmaktadır. Topraktan sökülen rizomların mümkün olduğunca temizlenerek yerlerine konulması topraktaki olası yabancı ot tohumlarının taşınmasını engelleyecektir.	- Çiftçiler

Nane tohumluğunda bulaşma	Orta	- Sertifikalı nane tohumluğuna kullanmak - Fide tohumlarında yabancı ot tohumu veya farklı çeşit tohumu kontrolü	Fide tohumu genellikle çiftçiler tarafından kendi üretim alanlarından elde edilmektedir. Nane tohumu için ayrılan alanda özellikle hasat öncesi yabancı ot kontrolü yapılarak yabancı otlar yok edildiği için yabancı ot tohumlarının nane tohumluğuna karışma ve/veya bulaşma riski yüksek değildir.	- Çiftçiler
Çiftlik gübresi	Yüksek	Fide yastıklarında fermente edilmiş çiftlik gübresi kullanılmalı ve		- Çiftçiler

			<p>yabancı otun gübre aracılığı ile yayılması önlenmelidir.</p> <p>Çiftlik gübresinin doğru kullanımına ilişkin çiftçiye rehberlik edecek eğitim verilmelidir.</p>		<p>- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü</p>
	Parazit yabancı ot	Yüksek	Küsküt gibi parazit yabancı ot bulaşmış fideler imha edilmelidir.		- Çiftçiler
	Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların kontaminasyonu. (Özellikle lastikler)	Yüksek	Yabancı otların taşınmasına vesile olacak tüm faktörlerin temizliği yapılarak, kontaminasyonu önleyecek önlemler alınmalıdır.		- Çiftçiler
	Yabancı ot atıklarının doğru yöntemler ile bertaraf edilmemesi	Yüksek	<p>Yabancı otlar özel olarak açılmış çukurlarda gömülmeli veya uygun yöntemle imha edilmelidir.</p> <p>Yabancı otların imhasına olanak sağlayacak doğru imkanların sağlanması (Yakma ünitesi/torba vb.).</p>		<p>- Çiftçiler</p> <p>- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü</p>

	Eğitim alışmaları		Fidelerin retimi adımında PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır.		- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - nder iftiler
--	--------------------	--	--	--	--

			Eğiticilerin eğitimi ve güncel gelişmelere göre bilgilerin güncellenmesi yapılmalıdır.		Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek)
Fide Dikimi (şasırtma) Öncesi	Tarlada ve tarlayı çevreleyen alanlarda yabancı otlar	Yüksek	Nane alanlarındaki yabancı otlar tanımlanmalı ve mücadelesi ortaya konulmalı, bu yabancı otlardan PA içerme riski yüksek olanlar belirlenmelidir. Yabancı otlar ile önerilen yöntemlere uygun olarak mücadele edilmeli, tarlada ise toprak yapısına göre sürüm derinliği oluşturulmalıdır. Fide dikimi yapılacak arazi sürülerek işlenmiş ve yabancı otlardan temizlenmiş olmalıdır.	Yabancı otların tanımı yapılmalı, resimlerini ve bunlarla mücadele zamanını ve yöntemini içeren basılı/görsel materyaller oluşturulmalıdır.	- Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek) - Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - Çiftçiler - Çiftçiler
	Çiftlik gübresi	Yüksek	Fermente edilmiş (yanmış) çiftlik gübresi kullanılmalı ve yabancı otun gübre aracılığı ile yayılması önlenmelidir. Çiftlik gübresinin doğru kullanımına ilişkin çiftçiye rehberlik edecek eğitim verilmelidir.		- Çiftçiler - Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
	Alet ve makinaların kontaminasyonu ve	Orta	Mekanizasyon işlemlerinde kullanılan alet ve makinaların ayar ve bakımları düzenli olarak		- Çiftçiler

	ayarlarının uygun olmaması		yapılmalı, kontaminasyona sebep olmayacak şekilde temizlenmelidir.		
	Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların kontaminasyonu. (Özellikle lastikler)	Yüksek	Kontaminasyonu önleyecek önlemler alınmalıdır.		- Çiftçiler
	Yabancı ot atıklarının doğru yöntemler ile bertaraf edilmemesi	Yüksek	Yabancı otlar özel olarak açılmış çukurlarda gömülmeli veya uygun yöntemle imha edilmelidir. Yabancı otların imhasına olanak sağlayacak doğru imkanlar sağlanmalıdır (Yakma ünitesi/torba vb.)		- Çiftçiler - İhracatçı Birlikleri
	Eğitim çalışmaları		Fide dikimi öncesinde PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır. Eğiticilerin eğitimi ve güncel gelişmelere göre bilgilerin güncellenmesi yapılmalıdır. Mekanizasyona ilişkin takip yapılmalıdır.		- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - İhracatçı Birlikleri - Önder çiftçiler - Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek)

Fidelerin Dikimi	Tarlada ve tarlayı çevreleyen alanlarda yabancı otlar	Yüksek	Nane alanlarındaki yabancı otların tanımlanması ve mücadelesi, bu yabancı otlardan PA içerme riski yüksek olanların belirlenmesi	Yabancı otların tanımı yapılmalı, resimlerini ve bunlarla mücadele zamanını ve yöntemini içeren basılı/görsel materyaller oluşturulmalıdır.	- Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek) - Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - İhracatçı Birlikleri
	Alet ve makinaların kontaminasyonu ve ayarlarının uygun olmaması	Yüksek	Yabancı otlar ile önerilen yöntemlere uygun olarak mücadele edilmeli, tarlada ise toprak yapısına göre sürüm derinliği oluşturulmalıdır. Mekanizasyon işlemlerinde kullanılan alet ve makinaların ayar ve bakımları düzenli olarak yapılmalı, kontaminasyona sebep olmayacak şekilde temizlenmelidir.		- Çiftçiler
	Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların kontaminasyonu. (Özellikle lastikler)	Yüksek	Kontaminasyonu önleyecek önlemler alınmalıdır.		- Çiftçiler
	Yabancı ot atıklarının doğru yöntemler ile bertaraf edilmemesi	Yüksek	Yabancı otlar özel olarak açılmış çukurlarda gömülmeli veya uygun yöntemle imha edilmelidir. Yabancı otların imhasına olanak sağlayacak doğru imkanlar sağlanmalıdır.		- Çiftçiler - İhracatçı Birlikleri

	Eğitim alışmaları		<p>Fide dikimi adımında PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır.</p> <p>Eğiticilerin eğitimi ve g¼ncel gelişmelere g¼re bilgilerin g¼ncellenmesi yapılmalıdır. Mekanizasyona ilişkin takip yapılmalıdır.</p>		<p>- Tarım ve Orman İl M¼d¼rl¼đ¼ - İhracatçı Birlikleri - ¼nder çiftçiler</p> <p>Zirai M¼cadele Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼kleri (teknik destek)</p>
Yetiştirme D¼nemi	Tarlada ve tarlayı çevreleyen alanlarda yabancı otlar	Y¼ksek	<p>Nane alanlarındaki yabancı otların tanımlanması ve m¼cadelesi, bu yabancı otlardan PA içerme riski y¼ksek olanlarının belirlenmesi</p> <p>Yetiştirme d¼nemi boyunca yabancı ot ile m¼cadele edilmelidir.</p>	<p>Yabancı otların tanımı yapılmalı, resimlerini ve bunlarla m¼cadele zamanını ve y¼ntemini içeren basılı/g¼rsel materyaller oluşturulmalıdır.</p> <p>Nane ekili alanlardan en az iki (2) yıl verim alınabilmektedir. Ancak nane tarımında ilk yıl yabancı ot m¼cadelesi çok ¼nemli olmaktadır. İkinici yıl nane bitkileri rizomları ile alanı kapladığı için yabancı otların çıkışına çok fazla izin vermeyecektir. Yabancı otlar ile ¼nerilen y¼ntemlere uygun olarak m¼cadele edilmelidir</p>	<p>- Zirai M¼cadele Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼kleri (teknik destek) - İhracatçı Birlikleri - Tarım ve Orman İl M¼d¼rl¼đ¼ - çiftçiler</p>

Sulama	Orta	Özellikle suyu çok seven nane bitkileri her fırsatta sulanmakta bu da yabancı otların büyümesini kolaylaştırmaktadır. Yapılacak olan sulamanın bitkinin ihtiyacına göre düzenlenmesi gerekir.	- Çiftçiler
Alet ve makinaların kontaminasyonu ve ayarlarının uygun olmaması	Orta	Mekanizasyon işlemlerinde kullanılan alet ve makinaların ayar ve bakımları düzenli olarak yapılmalı, kontaminasyona sebep olmayacak şekilde temizlenmelidir.	- Çiftçiler
Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların	Yüksek	Kontaminasyonu önleyecek önlemler alınmalıdır.	

	kontaminasyonu. (Özellikle lastikler) Yabancı ot atıklarının doğru yöntemler ile bertaraf edilmemesi	Yüksek	Yabancı otlar özel olarak açılmış çukurlarda gömülmeli veya uygun yöntemle imha edilmelidir. Yabancı otların imhasına olanak sağlayacak doğru imkanlar sağlanmalıdır (Yakma ünitesi/torba vb.).		- Çiftçiler - İhracatçı Birlikleri
	Eğitim çalışmaları		Yetiştirme dönemi adımıında PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır. Eğiticilerin eğitimi ve güncel gelişmelere göre bilgilerin güncellenmesi yapılmalıdır. Mekanizasyona ilişkin takip yapılmalıdır.		- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - İhracatçı Birlikleri - Önder çiftçiler - Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek)
Hasat Öncesi Dönemi	Tarladaki yabancı otlar Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların	Yüksek Yüksek	Hasat öncesi tarlada bulunan yabancı otlar için mekanik mücadele (biçme, elle toplama, çapalama vb.) yapılmalıdır. Böylece tohum bağlaması ve ürüne karışması engellenir. Yabancı otların bulaşmasını önleyecek önlemler alınmalıdır.	Yabancı otlar ile önerilen yöntemlere uygun olarak mücadele edilmelidir.	- Çiftçiler - Çiftçiler

	<p>kontaminasyonu. (Özellikle lastikler)</p> <p>Alet ve makinaların kontaminasyonu ve ayarlarının uygun olmaması</p> <p>Yabancı ot atıklarının doğru yöntemler ile bertaraf edilmemesi</p>	Yüksek	<p>Mekanizasyon işlemlerinde kullanılan alet ve makinaların ayar ve bakımları düzenli olarak yapılmalı, kontaminasyona sebep olmayacak şekilde temizlenmelidir.</p> <p>Hasat öncesinde tarladaki yabancı otlar hava geçirmeyen torbalara toplanarak ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.</p> <p>Mekanik mücadele sonucu yabancı ot atıkları üretim alanından uzaklaştırılmalı, özel olarak açılmış çukurlara gömülmeli/fermente edilmelidir.</p> <p>Yabancı otların imhasına olanak sağlayacak doğru imkanlar sağlanmalıdır (Yakma ünitesi/torba vb.).</p>		<p>- Çiftçiler</p> <p>- Çiftçiler</p> <p>- Çiftçiler</p> <p>- İhracatçı Birlikleri</p>
	Eğitim çalışmaları		<p>Hasat öncesi dönemi adımı PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır.</p> <p>Eğiticilerin eğitimi ve güncel gelişmelere göre bilgilerin güncellenmesi yapılmalıdır. Mekanizasyona ilişkin takip</p>		<p>- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü</p> <p>- İhracatçı Birlikleri</p> <p>- Önder çiftçiler</p> <p>- Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek)</p>

			yapılmalıdır.		
Hasat Dönemi	Hasat yönteminin tarladaki yabancı ot yoğunluğuna göre yapılması	Yüksek	Kanyaş, ayrık, tarla sarmaşığı gibi tüm mücadelelere rağmen eradikasyonu zor yabancı otların mevcudiyetine göre uygun hasat yöntemi (elle/mekanik) seçilmelidir. Hasatta kullanılacak ekipmanın biçer tablasının yüksekliği nanenin sap uzunluğuna göre ayarlanmalı ve daha altta kalma ihtimali olan yabancı otlar bertaraf edilmelidir.		- Çiftçiler
	Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların kontaminasyonu (Özellikle lastikler)	Yüksek	Yabancı otların bulaşmasını önleyecek tedbirler alınmalıdır.		- Çiftçiler
	Yabancı ot atıklarının doğru yöntemler ile bertaraf edilmemesi	Yüksek	Hasat esnasında tarladaki mekanik mücadele sonucu yabancı ot atıkları hava geçirmeyen torbalara toplanarak ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Yabancı otlar özel olarak açılmış çukurlarda gömülmeli veya uygun yöntemle imha edilmelidir. Yabancı otların imhasına olanak		- Çiftçiler - Çiftçiler - İhracatçı Birlikleri

			sağlayacak doğru imkanlar sağlanmalıdır (Yakma ünitesi/torba vb.).		
	EĞİTİM		<p>Hasat dönemi adımıında PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır.</p> <p>Eğiticilerin eğitimi ve güncel gelişmelere göre bilgilerin güncellenmesi yapılmalıdır. Mekanizasyona ilişkin takip yapılmalıdır.</p>		<p>- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - İhracatçı Birlikleri - Önder çiftçiler</p> <p>- Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek)</p>

Hasat Sonrası Dönemi	Harman yerinden kaynaklı bulaşma	Orta	Bulaşmaya sebep olmayacak yer seçimi yapılır veya seçilen bölge temizlenir.		- Çiftçiler
	Çiftçiler tarafından kullanılan ambalajlarının uygunsuzluğu	Düşük	Kullanılan ambalajlar bulaşmaya sebep olmamalı. Tekrar kullanımlara ve hijyene dikkat edilmelidir.		- Çiftçiler
	Ayakkabı, giysi, alet ve ekipman gibi taşıma araçlarına yabancı otların kontaminasyonu. (Özellikle lastikler)	Yüksek	Yabancı otların bulaşmasını önleyecek tedbirler alınmalıdır.		- Çiftçiler
	Alet ve makinaların kontaminasyonu ve ayarlarının uygun olmaması (harman makinası)	Yüksek	Mekanizasyon işlemlerinde kullanılan alet ve makinaların ayar ve bakımları düzenli olarak yapılmalı, kontaminasyona sebep olmayacak şekilde temizlenmelidir.		- Çiftçiler
Eğitim çalışmaları		Hasat sonrası dönemi adımıında PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır. Eğiticilerin eğitimi ve güncel gelişmelere göre bilgilerin güncellenmesi yapılmalıdır. Mekanizasyona ilişkin takip		- Tarım ve Orman İl Müdürlüğü - İhracatçı Birlikleri - Önder çiftçiler - Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek)	

			yapılmalıdır.		
Depolama (Çiftçi/Aracı)	Uygun olmayan depolamanın yapılması Depolama alanlarının yetersizliği	Yüksek	İlgili birimler ile görüşülerek Lisanslı depoculuğun teşvik edilmesi ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. Uygun depolama ve depolama alanlarının temizliği yapılmalıdır.		- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü - Çiftçiler
İşleme ve Paketleme	Bulaşmaya sebep olacak işletme koşulları	Yüksek	İşletme hijyen kurallarına uymalıdır.		- Gıda işletmeleri
	Eğitim çalışmaları		Gıda işletmelerinde PA ya sebep olabilme riski olan ve yukarıda sıralanan konular eğitim faaliyetlerinin bir parçası olmalı ve ayrı olarak ele alınmalıdır.		- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü
Numune Alma ve Analiz	Analiz ve matriks dağılımı dikkate partide heterojen dağılımı	Yüksek	Numune alma prosedürü belirlenerek uluslararası alanda çalışma yapılmalıdır.		- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü - Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri (teknik destek) - İhracatçı Birlikleri
Genel konular	Çiftçinin yabancı ot mücadelesinin ekonomik getirisi olmadığına inanması Nane üretim alanlarının genişlemesinin önündeki engeller	Yüksek Orta	İlgili birimler ile görüşülerek Ürün borsası kurulması sağlanmalıdır. Başta PA içerenler olmak üzere yabancı ot ile bulaşık olan naneler satın alınmamalıdır. Nane alanlarının yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılmalıdır.		- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü - İhracatçı Birlikleri - Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü - Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü