

## Patates Hasat Makinalarında Yumru Zedelenmelerinin Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerileri

İbrahim Ethem GÜLER

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 25240-Erzurum (iguler@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 08.09.2011

Kabul Tarihi : 28.09.2011

**ÖZET :** Tarımsal üretimde hasat işlemi tüm üretim aşamaları içerisinde dikkat edilmesi gereken en zor aşamalardan birisidir. Patates hasadı da bu anlamda ürün verimini, yumru kalitesini, pazarlama düzeyini ve yumru depolanabilirliğini etkileyen en önemli aşamadır. Patates tarımında ürün verimi ve kalitesi hasat esnasında artırmayabilir, ancak uygun olmayan ve dikkatsiz uygulamalar kesin olarak ürün kalitesini, verimini ve ekonomik değerini azaltabilir. Her türlü patates üretiminde, ister tohumluk yumru üretimi olsun ister yemeklik, ister elle patates hasadı yapılsın isterse makinayla, hasat işleminin kolaylaştırılması gerekmektedir. Patates hasat makinalarının hasat esnasında zorlanmaması patates yumrularının zedelenmesini önleyecektir. Bunun için patates sırtlarının kuru ve elenebilir olması, patates sap ve yapraklarının yok edilmesi ve patates hasat makinası organlarının yapısal özelliklerinin ve traktör ilerleme hızının uygun olması şarttır. Bu şartlar patates yumrusunun zedelenmeden hasadını sağlayacak veya minimum bir zedelenmeye neden olacaktır. Bu çalışmada, patates hasat makinalarının yumru zedelenmesine etkisi incelenmiştir. Hasat makinalarında zedelenmeye etki eden kısımlar tek tek gözden geçirilmiş, hasat işlemi esnasında hasat makinasının her bir bölümünde olası zedelenmeler hakkında bilgiler verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Patates hasadı, patates hasat makinası, yumru zedelenmesi.

### The Solving Suggestions and Evaluations of Tuber Damages in Potato Harvesters

**ABSTRACT:** Harvesting of the potato crop is a critical part of the entire potato production and marketing operation. Therefore, potato harvesting is the most important activity which affects crop yield, tuber quality, marketing quality and storage ability. In potato production, crop yield and quality cannot be increased during harvest, but unsuitable and careless applications can be decreased product quality, tuber yield and economic value, sometimes drastically. Harvesting process should be facilitated in the kinds of potato production: in both seed tuber and marketing tuber production, also in both harvesting by hand and harvesting by potato harvester. Potato harvester should not be extremely loaded during harvesting, otherwise the bruising and damage of tubers will increase. For this reason, the soil ridges should be dry and sieve propriety, the vines of potato should be removed or killed, the components of the potato harvester and it's the constructive properties, and the ground speed of tractor should be suitable. These conditions will provide harvesting the tubers without damage or minimizing tuber damage. In this work, the effect of potato harvesters on tuber bruising and damages was investigated. The components of the potato harvester which affect tuber bruising and damage was considered and investigated one by one, information on possible tuber bruising and damages in the each component of the potato harvester during harvesting was given.

**Keywords:** Potato harvesting, potato harvester, the tuber damage.

### GİRİŞ

Tek yıllık bir kültür bitkisi olan patates, yumrularında nişasta halinde karbonhidrat, protein, vitaminler ve demir gibi önemli besin maddelerini içermektedir. Patates insanlar tarafından doğrudan tüketildiği gibi işlenerek değişik şekillerde de (cips, parmak patates, patates unu vb.) tüketilmektedir. Ayrıca ekme ununa % 3-5 oranında patates unu karıştırıldığında, ekmeklerin lezzetini artırmakta ve bayatlamayı geciktirmektedir. Yüksek oranda nişasta içeren çeşitler endüstride nişasta, alkol vs. olarak ve bir kısmı da hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle patates ve patatesten yapılan yiyecekler günümüzün değerli besin maddeleri arasında yer almaktadır. İçerdiği yüksek miktardaki karbonhidratlardan dolayı kalori değeri yüksektir. Patatesten elde edilen kalenin fiyatı buğday ekmeğinden sağlanan kalenin yarısından daha azdır (Şenol, 1971). Ayrıca, hiçbir organik hastalığa yakalanmadan uzun süre sadece patatesle beslenmek de mümkündür (Müller, 1971). Bu nedenle patates, ülkemiz açısından üzerinde

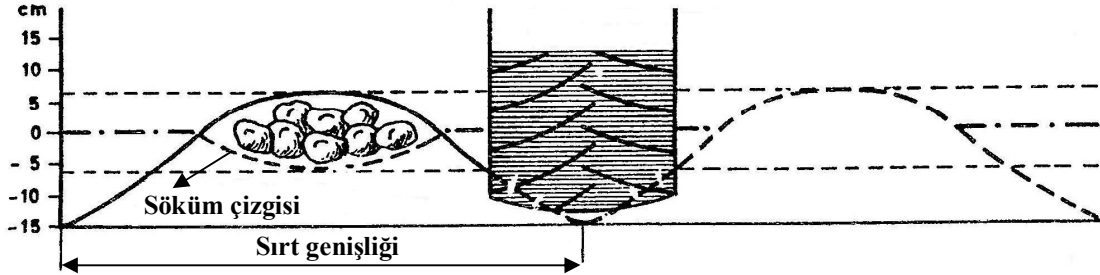
önemle durulması gereken bir tarımsal ürün olup, insan ve hayvan beslenmesinde buğday ve pirinç kadar önemlidir (Güler ve Bal, 1993).

Dünya ülkelerinin hemen hemen tamamında patates tarımı yapılmaktadır. Dünya patates üretimi yaklaşık 314 milyon ton, üretim alanı 18 milyon hektar verim ortalaması ise 17,27 ton/ha'dır. Patates, dünya tarım ürünleri yetiştirilme alanları bakımından buğday, mısır, çeltik, soya fasulyesi ve arpadan sonra altıncı, üretim miktarı bakımından mısır, buğday ve çeltikten sonra dördüncü, verim bakımından ise birinci sırayı almakta olup, ülkemizin tarım, endüstri ve dış ticaretinde de önemli bir yer tutmaktadır (FAO, 2008).

Ülkemizde başlıca patates üretim alanları; Orta Anadolu, Karadeniz, Ege ve Kuzey Doğu Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. En fazla patates üretimi yapılan iller ise sırasıyla; Niğde, Nevşehir, İzmir, Bolu, Afyon, Trabzon, Konya, Erzurum ve Ordu'dur. Bu illerin patates üretim alanları toplamı, ülkemizin toplam patates tarım alanının yaklaşık % 60'ına

karşılık gelirken, bu illerdeki toplam patates üretimi ise ülkemiz toplam üretiminin yaklaşık % 70'ini oluşturmaktadır. En yüksek verime sahip iller; sırasıyla Nevşehir, Niğde ve İzmir'dir. Ülkemizde patates verimi, hektara 28,29 ton olup, dünya

ortalamasının üzerinde bir verim elde edilmektedir (Güler, 2009). Patates bir çapa bitkisi olduğundan, dikim sırasında patates dikim makinası tarafından oluşturulan sırtlar içerisine veya önceden yapılmış sırtlara dikilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Patates dikim sırtları

Ülkemizde patates dikimi genellikle geniş sırtlara (sıra aralıkları) yapılmaktadır. Dikimde kullanılan traktörün iz genişliği, patates dikim sırtı genişliğini belirlemektedir. Bölgelere ve ekolojik şartlara göre sırtların genişliği traktör iz genişliğine uygun olmaktadır. Patates tarımında yumrunun dikim derinliği sanıldığı gibi aksine çok fazla değildir. Toprak şartlarına göre patates yumrusu mümkün olduğu kadar yüzlek dikilmelidir. Ortalama dikim derinliği 5 cm ve yumru üzerindeki toprak örtüsü kalınlığı en az 10 cm olmaktadır. Hasat esnasında sırtlar içerisinde oluşan yumrular hasat edilmektedir. Dikim derinliği ne kadar az olursa hasat işlemi o kadar kolaylaşmakta ve hasat makinaları daha az toprak elemek zorunda kalmaktadır. Uygun bir hasadın yapılabilmesi için patates dikim sırtlarının kuru olması istenmekte, aksi takdirde çok miktarda kesik oluşmakta bu durum hasadı zorlaştırmakta ve patates yumruları zedelenmektedir (Scholz, 1982a).

#### PATATES YUMRULARININ ZEDELLENMESİ

Patates yumrusunun % 75'e yakın kısmı sudur. Bu nedenle patates yumrusu tüm mekanik etkilere karşı özellikle hassastır. Hasat esnasında dikkat ve titizlik gerekmektedir. Yumrunun dış hücre dokusu yaralanınca, mantar, bakteri ve birçok organizmalar için ideal bir beslenme ortamı olmaktadır (Anonymous, 1977; Güler, 1988).

Patates yumrusunun zedelenmesi, patates yetiştiricisinin elde ettiği geliri önemli ölçüde azaltmaktadır. Çünkü zedelenen patates yumrularının pazar değeri düşmekte ve daha sonra depoda zedelenmiş yumruların ayıklanması yüksek işçilik ihtiyacı ve maliyete neden olmaktadır.

Patates hasadında yumrularının zedelenmesinde etkili olan bazı faktörler şunlardır:

- Tarlanın taşlı veya taşsız olması, toprağın tipi ve yapısı,
- Patates sap ve yapraklarının yok edilip edilmemesi,
- Hasat sırtlarının yapılıp yapılmaması, traktörün ilerleme hızı,
- Dikim sıra aralığı ile traktör lastik iz genişliği uyumu,
- Sökücü organlarının yapısı, söküm derinliği,
- Ayırıcı bantların veya götürücülerin hızı, taşıma ve yükleme koşulları.

Hasat edildikten sonra patates yumrularında oluşan zedelenmeleri dört grup altında toplamak mümkündür (Specht, 1966; Karwowski, 1972):

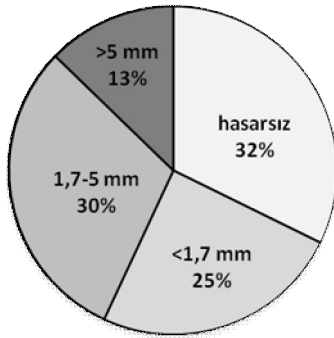
Kabuğu zedelenmemiş (hasarsız) yumrular, hafif zedelenmiş yumrular (hasar 1,7 mm'den küçük), orta derecede zedelenmiş yumrular (hasar 1,7-5 mm) ve ağır zedelenmiş yumrular (hasar 5 mm'den büyük).

Specht (1966) hasat esnasında patates çeşidi, yumru şekli ve boyutları, yumru ağırlığı, toprak özellikleri, hasat makinasının yapısal özellikleri ve traktör ilerleme hızı gibi faktörlerin yumru zedelenmesine ve dolayısıyla yumru kaybına önemli derecede etki ettiğini belirtmektedir. Yumruların zedelenmeleri görünüşlerine göre; kabuk soyulması, yumru kesilmesi, yaralanma ve baskı zedelenmesi olarak da sınıflandırılabilir (Specht, 1966).

#### Tarla şartlarına bağlı zedelenmeler

Patates fazla taşlı ve kumlu topraklar dışında hemen her türlü toprakta kolaylıkla yetişebilmektedir. Ancak optimum verim için toprağın derin, süzek ve organik maddece zengin ve kumsal yapılı olması gerekmektedir. Green (1952) toprak şartlarının yumru zedelenme oranına önemli etki yaptığını bildirerek, organik topraklardaki zedelenme oranının siltli topraklardan daha az

olduğunu belirtmiştir. Killi topraklar hasat esnasında patates yumrusuna yapışmakta yumrular birbirine sürtündükçe kabuk soyulması dolayısıyla zedelenme oluşmaktadır. Ayrıca killi topraklar kuruduğu zaman kesekli bir yapıda olmaktadır. Kesekler patates yumrusuna sürtündükçe zımpara etkisi yapmakta ve kabuk zedelenmesi oluşmaktadır. Bu zedelenme



**Şekil 2. Taşı toplanmamış tarlada zedelenme dereceleri**

Patates dikim sırtındaki toprağın kuru olabilmesi için patates bitkisinin yeşil kısmı yani sap ve yapraklarının tarladan uzaklaştırılması veya yok edilmesi gerekmektedir. Fazla miktardaki patates sapları ve yabancı otlar, elle hasattan çeşitli otomatik makinelerle hasada kadar bilinen tüm hasat yöntemlerini zorlaştırmaktadır (Bal ve Güler, 1984b).

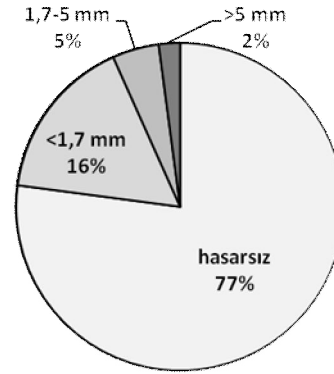


**Şekil 4. Mekaniksel öldürme işlemi yapılmış patates sırtları**

Patates sap ve yaprakların azaltılmasında kullanılan yöntemler; mekanik, kimyasal ve bunların kombinasyonları şeklinde uygulanabilmektedir (Şekil 5). Bu yöntemlere ilaveten sap ve yaprakları yolan sistemler de geliştirilmiştir (Scholz, 1984; Güler, 1987).

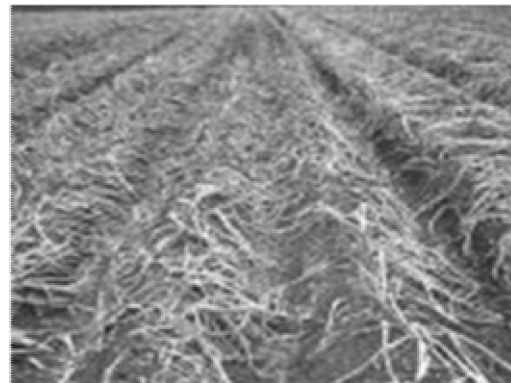
sadece hasat sırasında değil, aynı zamanda toplama, taşıma ve depolamada da meydana gelmektedir.

Patates yetiştirilen tarlanın taşlı veya taşsız olması hasat makinasının çalışmasını ve yumru zedelenmesini çok yönlü etkilemektedir. Patates yetiştirilen tarlanın taşınm toplanması veya toplanmaması da hasar miktarına ve zedelenme derecesine etkili olmaktadır (Şekil 2,3).



**Şekil 3. Taşı toplanmış tarlada oluşan zedelenme dereceleri**

Otomatik patates hasat makineleri ile uygun hasat günlerinden optimum yararlanmak, hasat edilen ürünün kalitesini artırmak ve hasat işlemlerini kolaylaştırmak için hasattan önce patates sap ve yapraklarının azaltılması veya ilgili önlemlerin alınması gerekmektedir (Bal ve Güler, 1984b) (Şekil 4 ve 5).



**Şekil 5. Mekaniksel+kimyasal öldürme işlemi yapılmış patates sırtları**

#### **Hasat makinasına bağlı zedelenmeler**

Patates hasadı elle (bel küreği, dirgen, çapa vb.) veya patates hasat makineleri (tam veya yarı otomatik veya kombine) ile yapılabilmektedir. Patates hasadı ister elle yapılsın isterse tam otomatik hasat makinasıyla yapılsın zedelenmemiş yumru elde

etmek en birinci şarttır. Ancak yumru zedelenmelerinin en aza indirilmesi için de gerekli önlemler de alınmalıdır. Herhangi bir el aletiyle yapılan patates hasadında zedelenmemiş ve yaralanmamış yumru elde etmek hemen hemen imkânsızdır. Elle hasatta zedelenme, daha çok kullanılan hasat aletinin yumruyu kesmesi ve dilimlemesi şeklinde ortaya çıkmakta kabuk soyulması vb. zedelenmeler genellikle daha az görülmektedir.

Bir patates hasat makinası incelendiğinde, yumruların taş, toprak, sap ve yapraklardan ayrılması için, birçok organlara sahip olduğu görülmektedir. Sadece toprağı eleyen, kuyruk milinden hareket alarak çalışan eksantrik hareketli (sarsaklı) eleme düzeneğine sahip basit patates hasat makinaları olduğu gibi, toprağı eleyen, taşı, bitki sap ve yaprakları ayıran ve yumruyu depolayan tam otomatik (kombine) patates hasat makinaları da bulunmaktadır (Bal, 1988) (Şekil 6). Basit patates hasat makinalarında zincir elevatörlü ve ızgaralı tip eleyici organlar yaygın olarak kullanılmakta olup, zincir elevatörlü makinalar taşsız ve ızgaralı tip eleyici organlar ise taşlı topraklarda daha başarılı olmaktadır (Hussainov, 1973).

Otomatik patates hasat makinaları ile hasatta, patates yumruları ile birlikte toprak, patates sap ve yaprakları, yabancı ot ve taşlar ayırma işlemine tabi tutulmaktadır. Ortalama olarak otomatik bir patates hasat makinası, hektara yaklaşık 35–40 ton patates, 600 m<sup>3</sup> veya daha fazla toprak ve taş, patates sap ve yapraklarının olgunluk derecesine göre 20 ton veya daha fazla sap ve yaprağı ayırmaktadır. Bu değerlere yabancı otlar ilave edilmemiştir (Scholz, 1982b; Bal ve Güler, 1984a).

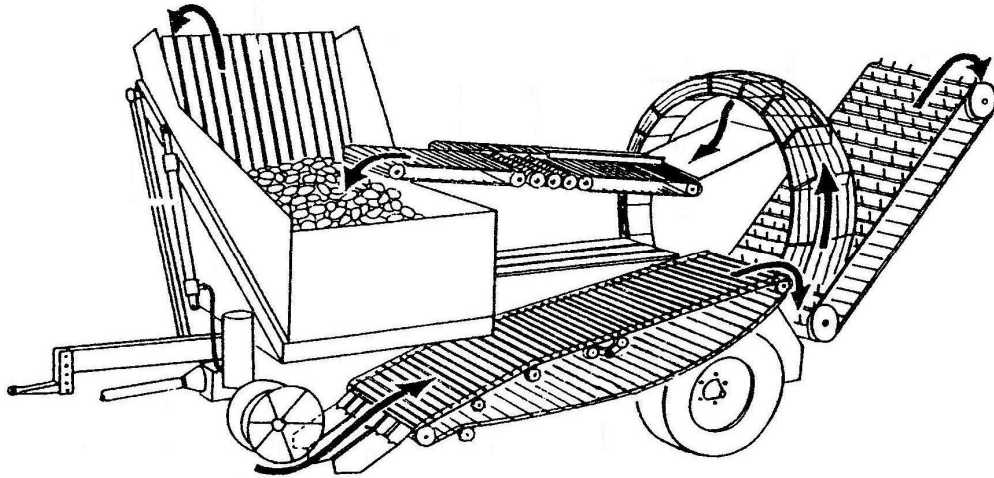
Bunun yanı sıra, yapılan çalışmalara göre tam mekanize edilmiş patates hasat yöntemleriyle hasatta tüm zedelenmelerin 2/3'ü oluşmakta, diğer 1/3'ü ise

depolamadan sonra boşaltma, taşıma, yıkama, seçme ve paketlemede meydana gelmektedir. Yumru zedelenmesine etki eden faktörlerden birisi de hasat esnasında traktörün ilerleme hızıdır. Traktör ilerleme hızının artışına bağlı olarak zedelenmeyen yumru miktarında artış meydana gelmektedir (Çizelge 1). Patates hasat makinalarının sökücü elemanları ve iletiler organların yapısal özelliklerinin geliştirilmesi üzerine yapılan bir araştırmada zedelenme indeksi, 0,52 m/s ilerleme hızında 39,96 olarak bulunurken, 0,78 m/s ilerleme hızında % 27,18 azalarak 29,10 değerine düşmektedir (Peker, 1990). Ayrıca traktörün 1 km/h'lik ilerleme hızında % 30 ağırlık oranında bir zedelenme görülmesine karşılık, 5 km/h'lik bir hızında zedelenme oranı % 10'lara kadar düşebilmektedir. Zedelenme üzerine yapılan bir diğer çalışmada traktör ilerleme hızı arttıkça % ağırlık olarak zedelenmeyen yumru miktarının da arttığı belirtilmektedir (Anonymous, 1978; Bal ve Güler, 1984a).

Patates tarımında dikim makinasının sıra aralığı ile traktör lastiklerinin iz genişliği birbirleriyle uyumlu olmak zorundadır. Eğer bu durum göz ardı edilirse yumru zedelenmesinin diğer bir çeşidi olan baskı zedelenmesi oluşmaktadır. Baskı zedelenmesi dikim sıra aralığı ile traktör lastik iz genişliği uyumsuzluğundan kaynaklanmaktadır.

Patates hasat makinalarıyla hasatta, yumru kesilmesi ve dilimlenmesi, kabuk soyulması ve yaralanması ve baskı zedelenmeleri hasat makinasının aşağıda belirtilen kısımlarında oluşmaktadır:

- Sökücü bıçaklarda,
- Eleme bantlarında,
- Sap ayırıcı bantlarda ve
- Götürücü elevatörlerde.



Şekil 6. Tam otomatik patates hasat makinasında hasat akış şeması

Çizelge 1. Traktör ilerleme hızına bağlı yumru zedelenme miktarı (% ağırlık olarak)

<b>İlerleme hızı(km/h)</b>	1,5	2,5	3,6	4,8
<b>Zedelenmeyen yumru(%)</b>	70	83	87	91

Patates hasat makinelerinde sökücü bıçağın ağız genişliği ve yapısı yumru zedelenmesine etki etmektedir (Şekil 7-10). Bu etki iki yönlüdür. Söküm derinliği az olursa yumrulara bıçak kesmesi oluşmakta, fazla derin ayarlanması durumunda elenen toprak ve taş miktarının artmasından dolayı yumrular zedelenmektedir. Söküm derinliğinin 1 cm artması hasat edilen ürünlerdeki taş miktarını bir kat artırmaktadır. Bundan dolayı da zedelenmiş yumruların miktarı da artmaktadır (Specht, 1966).

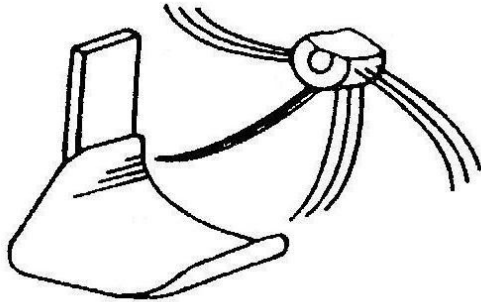
Zedelenme derecesi bıçak yapısına bağlı olarak da değişebilmektedir. Düz bıçaklarda zedelenme oyuk bıçaklara göre daha fazla olmaktadır. Patates

hasat makinası sökücü bıçağın dar olması yumru zedelenmesini artırmaktadır. Dar ağız genişliği; yumru çeşidine, yumru verimine, yumruların dikim sırtındaki durumuna göre zedelenme derecesine etki etmektedir.

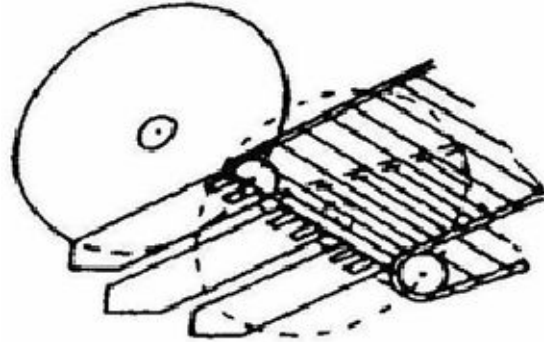
Yumru zedelenmesi sadece patates hasat makinasının sökücü bıçağında değil, bunun yanı sıra hasat makinasının eleyici, ayırıcı ve götürücü organlarında da oluşabilmektedir (Şekil 11-14). Hasat edilen yumrular hasat makinası içerisinde ne kadar az ivmelenir ve döndürülürse o kadar az yumru zedelenmesi meydana gelmektedir (Aspinwall ve ark., 1962) (Çizelge 2).

Çizelge 2. Hasat makinasının bazı organlarında zedelenmeler

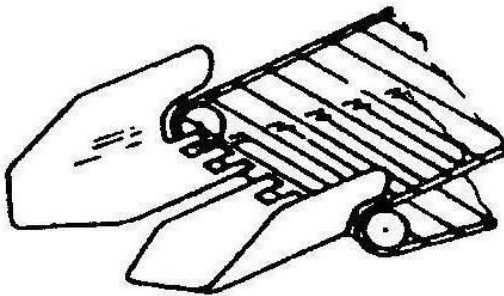
<b>Organlar</b>	<b>Kabuğu hafif soyulanlar (%)</b>	<b>Kabuğu derin soyulanlar (%)</b>	<b>Şiddetli yaralananlar (%)</b>
<b>Sökücü bıçak</b>	50,10	4,00	9,00
<b>Götürücü bant ve eleyiciler</b>	22,60	-	2,60



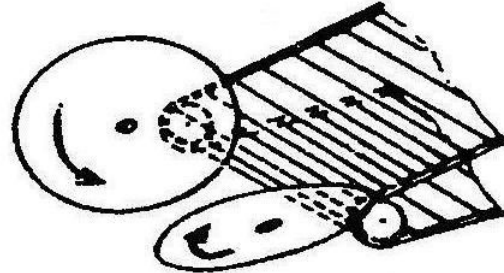
Şekil 7. Oyuk bıçak



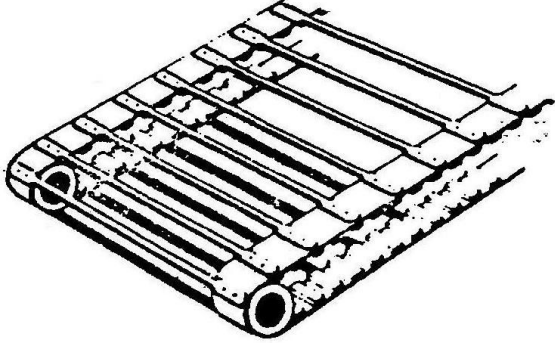
Şekil 8. Düz bıçak



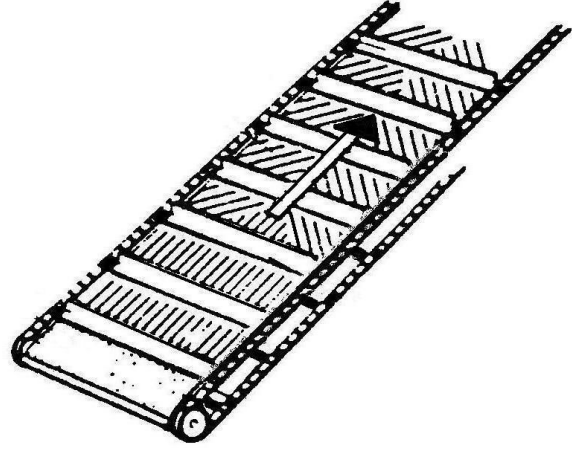
Şekil 9. Parçalı kazıcı bıçak



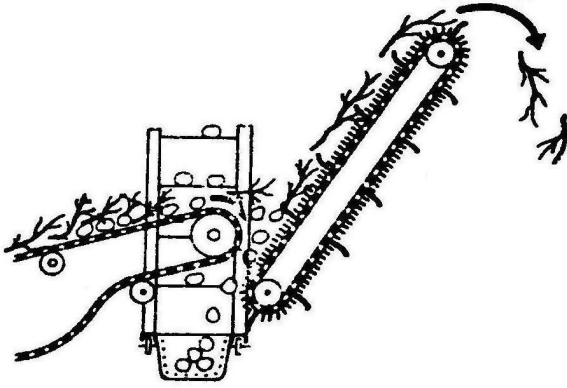
Şekil 10. Tahrikli diskli bıçak



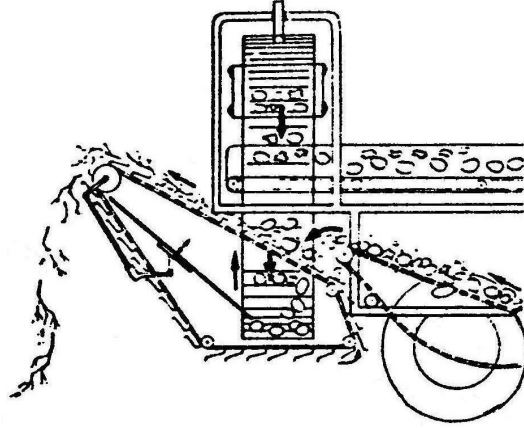
Şekil 11. Çubuklu eleme bandı



Şekil 12. Izgaralı eleme bandı



Şekil 13. Sap ayırıcı bant



Şekil 14. Geniş aralıklı sap ayırıcı bant

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, patates hasat makinalarının hasat esnasında yumru kaybına ve yumru zedelenmelerine etkisi olmaması için yapılması gerekenleri iki başlık altında toplamak mümkündür: Hasat öncesi tarlada yapılması gereken işlemler ve hasat esnasında hasat makinasının operasyonuna ilişkin işlemler.

Hasat öncesi tarlada yapılması gereken işlemlerin başında, varsa tarla taşının toplanması ve dikim sırtının kuru, elenebilir olabilmesi için yabancı ot ve patates sap ve yapraklarının yok edilmesi gelmektedir. Bu işlemler gerçekleştirildiği takdirde, hasat makinası daha yüksek bir hızda çalışacak, buna bağlı olarak daha yüksek iş başarısı sağlanacak, eleme bantları ve ayırıcı organlar daha az yüklenerek yumrular saplardan daha iyi ayrılacak ve daha az yumru kaybı ve zedelenme meydana gelecektir.

Genel olarak hasat makinalarının neden olduğu yumru zedelenmeleri iki aşamada oluşmaktadır:

Birincisi sökücü bıçakların neden olduğu yumru kesilmesi ve dilimlenmesi, ikincisi eleme bantları, ayırıcı ve götürücü organların neden olduğu yumru kabuğunun soyulması ve buna bağlı yaralanmalardır.

Sökücü bıçakların neden olduğu zedelenme; patates hasat makinasının söküm derinliği ayarının uygun yapılmaması ve sökücü bıçak ağız yapısının uygun seçilmemesi ve sökücü bıçak genişliğine uygun olmayan dikim sırtı boyutlarından kaynaklanmaktadır. Yumruların kesilmesi ve dilimlenmesi bu ayarın uygun olmadığına bir göstergesi olmaktadır.

Eleme bantları, ayırıcı ve götürücü organların neden olduğu zedelenme; bu organların hızları uygun ayarlanmadığı durumlarda zedelenme oranı artmaktadır. Bunun için traktör ilerleme hızı ile eleyici, ayırıcı ve götürücü organların hızının koordinasyonu zedelenmeyi en aza indirecektir. Traktör ilerleme hızının düşük olması patates yumrularının zedelenmesine etki edecek, hasat makinası götürücü bantlarında ve eleyicilerinde yumruların daha fazla ivmelenmesine ve döndürülmesine neden olarak zedelenmeyi artıracaktır. Yumru zedelenmesinin bir diğer çeşidi olan baskı zedelenmesi ise dikim sıra aralığı ile traktör lastik iz genişliği uyumsuzluğundan kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi, hasat işlemi tüm tarımsal üretim aşamaları içerisinde dikkat edilmesi gereken en zor aşamalardan birisidir. Bu nedenle patates hasadında, hasat makinaları tek başına yumru

zedelenmesine etki etmemektedir. Tarla şartları ve hasat makinasının operasyonuna ilişkin etkiler de söz konusu olmaktadır. Gerekli önlemler alındığı takdirde kombine patates hasat makinalarıyla hasatta yumru kaybı ağırlık olarak % 1'in, yumru zedelenmeleri ise % 10'un altına düşürülebilmektedir (Vent, 1981).

Günümüz patates hasadında gerekli önlemler alındığı takdirde, yumru kaybı ve zedelenmeleri en az düzeye indirilerek kaliteli patates üretimi gerçekleştirilebilir (Bal, 1990).

Patates hasadının öncesinde, hasat esnasında ve hasat sonrasında uygulanabilir öneriler:

- Patates olgunlaşmamış ise hasat etme,
- Patates hasadından 2 veya 3 hafta öncesi sulama yapmayı bırak,
- Patates hasadından önce mutlaka patates bitkisinin sap ve yapraklarını yok et,
- Söküm derinliğini söküm çizgisine göre ayarla,
- Hasat makinasının eleyici, götürücü ve ayırıcı organları mümkünse lastik veya kauçuk malzemelerle kapla,
- Traktör ilerleme hızı ile eleyici, taşıyıcı ve götürücü organların hızını koordine et,
- Hasat makinasının keskin kenarlarını ve yumru düşüş yüksekliklerini mümkün olduğu kadar azalt,
- Soğuk havalarda hasat için ekstra önlemler al,
- Patatesin taşınması ve yüklenmesi sırasında düşme yüksekliğini azalt,
- Patatesi her türlü hava şartlarında taşımak ve korumak için mutlaka üstünü kapat,

## KAYNAKLAR

- Anonymous, 1977. Kartoffelernte maschine UKV-2. Agrartechnik, H.1.
- Anonymous, 1978. Technik in der Kartoffelernte. DLG-Merkblatt 137.
- Aspinwall, J.S., Hephherd, R.Q., Hebblethwait, P., 1962. A method for the assessment of potato damage resulting from mechanical handling. J. Agric. Eng. Res., Vol., 7, 71-72.
- Bal, H., 1988. Kombine patates hasat makinalarının gelişme durumu. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi (10-12 Ekim 1989), Bildiri Kitabı, s. 383-391, Erzurum.
- Bal, H., Güler, İ. E., 1984a. Patates sap ve yaprakların azaltılmasında tekniğin yeri. Atatürk Üniv., Ziraat Fak., Derg., 15(3-4): 123-125.
- Bal, H., Güler, İ.E., 1984b. Patates hasadından önce pirlerin (sap ve yaprakların) azaltılmasında yenilikler. Atatürk Üniv., Ziraat Fak., Derg., 15(3-4): 119-122.
- Bal, H., 1989. Tarımsal Mekanizasyon Ders Notları. Fen-Edebiyat Fakültesi Ofset Tesisleri, 141 s., Erzurum.
- Bal, H., 1990. Patates hasadında yumru kayıpları ve zedelenmelerin azaltılması. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi (01-04 Ekim 1990), Bildiri Kitabı, s. 383-387, Adana.
- FAO, 2008. FAOSTAT, Agricultural Database Web Page. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
- Güler, İ. E., 1987. Patates tarımında pir (yaprak+sap) öldürmenin önemi. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu (26-29 Eylül 1987), Bildiri Kitabı, s. 591-596, İzmir.
- Güler, İ. E., 1988. Patates tarımında hasat öncesi hazırlık olan pir öldürmede kullanılan yöntemler. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi (10-12 Ekim 1989), Bildiri Kitabı, s. 403-408, Erzurum.
- Güler, İ. E., Bal, H., 1993. Patates tarımında pir öldürmenin mekanizasyon olanakları üzerinde bir araştırma. Harran Üniv., Ziraat Fak., Derg., 4 (1) :194-209.
- Güler, 2009. Patates hasadında yumru zedelenmesinin belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 25. Ulusal Kongresi (01-03 Ekim 2009), Bildiri Kitabı, s. 289-294, Isparta.
- Green, H.C., 1952. Methods of harvesting potatoes, A preliminary study. The British Society for Research in Agricultural Engineering, C.S. :13-1084, H.W. Robinson and Son Ltd., Redford.
- Hussainov, N., 1973. Spezialisierte Kartoffelernte Maschinen und Erntetechnologie in der Belorussischen SSR. Agrartechnik, H.2, s. 60-62.
- Karwowski, T., 1972. Hackfruchternte Maschinen. VEB, Verlag Technik. Berlin.
- Müller, K., 1971. Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse.. Wertvolle Nahrungsmittel unserer Zeit. ABC... im Kartoffelbau. Neuzeitlicher Anbau und wirtschaftliche Verwertung von Kartoffeln. Eine Beitragsfolge aus dem Jahrgang 1971 des Monatsfachs. Zeitschrift der Kartoffelbau, s. 80-86.
- Peker, A., 1990. İç Anadolu koşullarında uygun patates hasat makinalarında sökücü elemanların ve iletici organların yapısal özelliklerinin geliştirilmesi(Doktora tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Ankara.
- Scholz, B., 1982a. Kartoffeltechnik auf der DLG 1982 in München. Landtechnik 7/8: 342-345.
- Scholz, B., 1982b. Stand der Technik zur Krautminderung. Der Kartoffelbau 33 Jg (7), 232-236.
- Scholz, B., 1984. Kartoffeltechnik mit Zahlreichen Neuheiten. Landtechnik, H. 7/8, 335-338.
- Specht, A., 1966. Beschädigungsarme Kartoffelernte. Landtechnik, H. 1/2, 28-33, München.
- Şenol, 1971. Erzurum ekolojik şartları altında yerli ve yabancı önemli bazı patates çeşitleri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv., Yayınları: 83, Erzurum.
- Vent, W., 1981. Technische und Agrotechnische Aspekte bei der Entwicklung von Kartoffelernte Maschinen. Agrartechnik, H. 4, s.168.