

**YEME YOLUYLA ALINAN RADYASYON DOZ
MİKTARININ GENİİ PROGRAMI İLE HESAPLANMASI**

Yasin GAYLAN

**Y.Lisans Tezi
Fizik Anabilim Dalı**

Yrd. Doç. Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU

2012

Her Hakkı Saklıdır

**T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YEME YOLUYLA ALINAN RADYASYON DOZ MİKTARININ GENİİ
PROGRAMI İLE HESAPLANMASI**

Yasin GAYLAN

TOKAT

2012

Her Hakkı Saklıdır

Yrd. Doç. Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU ve Doç.Dr. Feda ÖNER danışmanlığında Yasin GAYLAN tarafından hazırlanan bu çalışma 30/10/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Fizik Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Hayati SARI

İmza:.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU

İmza:.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Erhan ESER

İmza:.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım


Doç.Dr.Naim ÇAĞMAN

31.10/2012

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Yasin GAYLAN



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YEME YOLUYLA ALINAN RADYASYON DOZ MİKTARININ GENII PROGRAMI İLE HESAPLANMASI

Yasin GAYLAN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fizik Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU

İkinci Danışman : Doç. Dr. Feda ÖNER

Bu çalışmada, içerisinde radyoaktif madde bulunan yiyeceklerin yenmesi yoluyla insan vücuduna alınmasından t zaman sonra yirmi üç'e yakın organdaki radyoaktif madde çeşidi belirlenmiştir ve radyasyon dozu hesaplanmıştır. Bu incelemeler Amerika Enerji Bakanlığı ve Pacific Northwest Laboratuvarı tarafından hazırlanan "Çevresel Radyasyon Doz Hesabı Bilgisayar Programı (GENII)" kullanılarak yapılmıştır. Hesaplamalar, hava konsantrasyonu, toprak konsantrasyonu, ürün konsantrasyonu, hayvan ürünleri, insan nefes alma, insan beslenme durumları dikkate alınarak toplumun bir bireyi için organ ya da organlara alınan radyasyon büyüklüğünü temel almıştır.

2012, 183 sayfa

Anahtar Kelimeler: GENII, Radyasyon doz hesabı, Radyasyon ve insan sağlığı

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

Yasin GAYLAN

CALCULATION OF RADIATION DOSE EQUIVALENT THROUGH INGESTION OF THE FOOD WITH GENII PROGRAMME

Gaziosmanpaşa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Physics

Supervisor : Asst. Prof. Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU

Co-Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Feda ÖNER

In this study, types of radioactive materials were determined and radiation dose was calculated after receipt of the human body at time t through ingestion of the foods which contained radioactive materials into approximate 23 organs. These investigations were evaluated by using GENII, prepared by United States Department of Energy and Pacific Northwest Laboratory. The evaluations based on radiation quantity which is in organ or organs for each person of society according to the air concentration, the concentration of the soil, the product concentration, animal products, human breathing, human nutritional statuses.

2012, 183 pages

Keywords : GENII, Radiation dose calculation, Radiation and human health

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, çalışmanın her türlü aşamasında karşılaştığım zorluklarda bana yol gösteren çok değerli tez danışmanlarım Doç. Dr. Feda ÖNER ve Yrd. Doç. Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU'na teşekkür ederim.

Ayrıca bana sabır gösterip maddi ve manevi her zaman yanımda olan tüm aile fertlerime, özellikle ablam Sevim GAYLAN'a ve arkadaşlarım Mehmet GÜLGEN, Ali Fuat AKBAŞ ile Mehmet ÖKKE'ye teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Yasin GAYLAN

Ekim-2012

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Bazı Temel Kavramlar.....	4
2.1.1 Radyasyon türleri, birimleri ve temel kavramlar.....	4
2.1.2 Çevresel doz ölçüm kavramları.....	7
2.1.3 Radyasyona maruz kalma yolları.....	10
2.2 Matematiksel Anlatım.....	12
2.2.1 Dahili dozimetre.....	12
2.2.2 Genel model.....	13
2.2.3 Toprak kirlenme modeli.....	20
2.2.4 Karasal maruz kalma yolları.....	24
2.2.5. Hayvansal ürünler yenmesi - Kronik maruz kalmalar	30
2.3 Genii Bilgisayar Programı.....	39
2.3.1 Ana programlar.....	40
2.3.2 Genii programında kullanılan dosyalar.....	52
2.3.3 Genii programının kullanımı.....	70
3.MATERYAL ve METOT.....	88
3.1 Senaryo 1.....	88
3.2 Senaryo 2.....	90
3.3 Senaryo 3.....	91
3.4 Senaryo 4.....	92
3.5 Senaryo 5.....	93
3.6 Senaryo 6.....	94
4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME.....	95
KAYNAKLAR.....	107
EKLER.....	110
Ek 1: GENII programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyası.....	111
Ek 2: GENII programında hazır üçüncü örneğin çıkış dosyası.....	115
Ek 3. DOMATES.IN dosyası.....	127

Ek 4. DOMATES.OUT dosyası.....	131
Ek 5. SWEET POTATES.IN dosyası.....	136
Ek 6. SWEET POTATES.OUT dosyası.....	140
Ek 7. MAIZE.IN dosyası.....	145
Ek 8. MAIZE.OUT dosyası.....	149
Ek 9. MILLET.IN dosyası.....	154
Ek 10. MILLET.OUT dosyası.....	158
Ek 11. YAM.IN dosyası.....	163
Ek 12. YAM.OUT dosyası.....	167
Ek 13. CORN.IN dosyası.....	173
Ek 14. CORN.OUT dosyası.....	177
ÖZGEÇMİŞ.....	183

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
----------	----------

MeV	Mega Elektron Volt
-----	--------------------

Sv	Sievert
----	---------

Ci	Curie
----	-------

m	Metre
---	-------

kg	Kilogram
----	----------

l	Litre
---	-------

sn	Saniye
----	--------

erg	10^{-7} joule
-----	-----------------

sa	Saat
----	------

Kısaltmalar	Açıklama
-------------	----------

ICRP	Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu
------	---

GENII	Hanford Çevresel Doz Ölçümü Bilgisayar Kodu
-------	---

CDE	Verilen Doz Eşdeğeri
-----	----------------------

WDE	Ağırlıklı Doz Eşdeğeri
-----	------------------------

AEDE	Yıllık Etkin Doz Eşdeğeri
------	---------------------------

EDE	Etkin Doz Eşdeğeri
-----	--------------------

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1	Radyasyona maruz kalma yolları.....	11
Şekil 2.2	Genel model.....	15
Şekil 2.3	Toprak bölümleri etkileşimleri.....	22
Şekil 2.4	GENII paketinde bulunan bilgisayar programlarının işleyiş şekli.....	39
Şekil 2.5	Radyoaktif çekirdeklerin yutulma oranı ve organ veya dokuya bir yıllık alınan doz oranı.....	44
Şekil 2.6	Bir yıllık dahili ve dış maruz kalmadan dolayı verilen dozlar.....	44
Şekil 2.7	Atık ile çevresel bulaşmadan dolayı toplam doz sonuçları.....	45
Şekil 2.8	Bir yıldan daha fazla yıllar için radyoaktif çekirdeklerin yayılması.....	46
Şekil 2.9	Kirliliğe maruz kalmadan dolayı oluşan maksimum yıllık doz.....	46
Şekil 2.10	Yıllık verilen ve toplam dozları gösteren matris.....	47
Şekil 2.11	Uzun süreli toplanmış nüfus dozları için hesap şekli.....	51
Şekil.2.12	GENII' de kullanılan programlar ve işleyiş şekli.....	62
Şekil 2.13	Doz hesapları tamamlanıncaya kadar radyoaktif materyallerin yayılma periyotları için zaman çizelgesi.....	77

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Akciğer bölümleri için depolanma oranları ve temizlenme yarı zamanları.....	19
Çizelge 2.2 Hasat verme, duran biyolojik kütleler, hasat çıkarma modelleri ve durdurmada kullanılan kurudan-yaşa sebze oranları.....	31
Çizelge 2.3 Çiftlik hayvanları için besleme ürünleri ve suyun başlangıç tüketim oranları.....	33
Çizelge 2.4 GENII programı başlangıç ve dış dosyaları	59
Çizelge 2.5 Sıra başlıklı örnek GENII.IN dosyası	71
Çizelge 3.1 Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i>) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları.....	88
Çizelge 3.2 Tatlı patates (<i>Ipomoea batatas</i>) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları.....	90
Çizelge 3.3 Mısır (<i>Zea mays</i>) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları.....	91
Çizelge 3.4 Darı (<i>Pennisetum glaucum</i>) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları	92
Çizelge 3.5 Tatlı patates (<i>Dioscorea sp.</i>) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları.....	93
Çizelge 3.6 Mısır (<i>Sorghum bicolor L.</i>) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları	94
Çizelge 4.1 Besin-Organ doz değeri ilişkisi.....	105
Çizelge 4.2 Sonuçların karşılaştırılması.....	106

1.GİRİŞ

İnsanların iyonlayıcı radyasyona maruz kalmaları, insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanlar, anne karnından başlayarak ölünceye kadar çeşitli radyasyon kaynaklarından, radyasyona maruz kalırlar. 19. yüzyılın sonlarında X-ışınları ve radyoaktif maddelerin keşfedilmesinden sonra bunların canlı dokuda hasarlar meydana getirdikleri anlaşılmıştır. Günümüzde her alanda uygulama imkânı bulan iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalan insanların sayısı her geçen gün hızla artmaktadır.

Radyasyonun genetik etkileri de dikkate alındığında, radyasyona maruz kalan birey ve toplulukların aldıkları doz miktarlarının bilinmesi bir zarurettir. Bunun yanında alınan doz miktarlarının, insan vücudunun hangi organlarına ne kadarının gittiğinin bilinmesi sağlık açısından çok önemlidir (Ajayi ve Ajayi, 1999; Johnson, 1982; Ghose, 2000).

İnsanların içten ve dıştan maruz kaldığı radyoaktivite miktarı ne kadar büyükse vücuda alınan radyasyon dozları da o kadar fazla olmaktadır. Radyoaktivite ile organ dozları veya bütün vücut dozları arasındaki bağlantı çok karmaşıktır (Johnson ve Carver, 1981; O'Beien ve Sanna, 1976). Bu bağlantıyı yapmak için birçok fiziksel ve biyolojik etkenin dikkate alınması gerekmektedir (Turner, 1986; Task Group on Lung Dynamics, 1965). Dozların hesaplanmasında, radyoaktif çekirdeğin cinsi, fiziksel ve kimyasal özellikleri, büyüklüğü, çözünürlüğü, çeşitli materyallere depolanma hızları, canlı dokudaki hareket biçimi, sindirim ve solunum sisteminden kana ve kandan diğer organlara geçiş oranları, fiziksel ve biyolojik yarı ömürleri ve daha birçok faktörler etkili olmaktadır.

İnsanlar, atmosferden ve yeryüzünden

- a) Radyoaktif buluttan dış ışınlama,
- b) Yeryüzünde biriken radyoaktif çekirdeklerden dış ışınlama,
- c) Radyoaktif bulutun geçmesi sırasında solunum yoluyla radyoaktif çekirdekleri yutma sonucu iç ışınlama,
- d) Kirlenmiş besinleri yemek yoluyla iç ışınlama yollarıyla radyasyona maruz kalırlar.

Bu çalışmada, bahsedilen ana başlıklar altında sıralanan yolların çeşitli şekillerde alıcıya ulaşması, "senaryo" lar kurularak tanımlanacaktır. Bu senaryolar içinde aktivitenin taşınması için gerekli matematiksel modeller Bölüm 2.2'de tartışılacaktır.

Tanımlanan karışık matematiksel modellerin ve gerekli dönüşüm faktörlerinin hesabı için Amerika Enerji Bakanlığı tarafından önerilen ve Pasific Northwest Laboratuvarı tarafından, Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (ICRP)'nun dahili dozimetre modelleri kullanılarak hazırlanan, Hanford Çevresel Doz Ölçümü Bilgisayar Kodu kullanıldı (GENII, NESC 9465/2, OECD/NEA Data Bank). GENII sistemi, bilimsel ifadelerin kullanıldığı ve teknik olarak dikkatle gözden geçirilmiş bir projenin vasıtasıyla geliştirilmiştir (Napier ve ark., 1988).

GENII sisteminde maruz kalma senaryosunun başlaması için radyoaktif çekirdeklerin bozunma hesaplarının yapılması gereklidir. Toplam radyoaktivite için, özel çarpanlar ve özel çevresel ortamdaki ölçülen konsantrasyonlar direk girilebilir. Hedef topluluklar, kirlenmiş kaynaklara zorla sokulan insanlar ve bireyler için yön ve uzaklık tanımlanmalıdır. Bu sistem, hava ya da sudan gelen radyoaktif materyallerin kronik veya akut yayılması için, toplanmış doz, verilen doz ve yıllık doz hesabını yapar.

Kullanılan GENII sistemi, yedi bilgisayar kodu ve onların birleştirilmiş veri kütüphanelerinden oluşmaktadır. Bu kodlar ve onların birleşmesi Şekil 2.1'de gösterilmiştir. Bilgisayar programı üç bölümdür:

- 1) Kullanıcı arabirimi (veri girişi ve senaryo geliştirme ile kullanıcıya yardım için seçenek servis programı)
- 2) Dahili ve harici doz çarpanlarının üretimi
- 3) Çevresel doz ölçümü programları

Bu Kod, DACRIN (Houston ve ark., 1974), PABLM (Napier ve ark., 1980), MAXI (Napier ve ark., 1984), DITTY (Napier, ve ark. 1986) ve ISOSHL (Engel ve ark., 1966) programlarının ortak kullanımı sonucu oluşmuştur.

Bu programlar, atmosferik taşınma, atık-paket, yüzey suyu taşınması (Öner ve Okumuşoğlu, 2006), özel geometriler, dip toprağı konsantrasyonu (Öner ve Okumuşoğlu, 2001,2003), yer suyu konsantrasyonu, çevre konsantrasyonu, depolanma, biyolojik taşınma, elle dağıtım, sulama, su sistemleri-arıtma, suda yetişen yiyeceklerin kirlenmesi (Öner ve Okumuşoğlu, 2008), tortu alımı, hava konsantrasyonu, toprak konsantrasyonu, çözünmeden kalan parçacıklar, suda yapılan eğlenceler, ürün konsantrasyonu, hayvan ürünleri, dış-sonlu plume, dış-hava, dış-toprak, içme suyu konsantrasyonu, suda yetişen yiyecekler konsantrasyonu, dış-su, dış-sahil kıyısı, dış-özel, insan-nefes alma, insan beslenme, durumlarından istenilenler dikkate alınarak fert ve insan topluluklarının aldıkları radyasyon doz miktarları hesaplanabilir.

Kullanabileceğimiz başlangıç şartlarının sayısının çok olmasının bir sonucu olarak, çok geniş bir potansiyel maruz kalma senaryoları kurarak nüfusa veya fertlere düşen doz miktarını hesaplayabiliriz. Bu doz hesapları kullanılan bütün maruz kalma yolları ve bütün radyoaktif çekirdekler için olabileceği gibi, isteğe bağlı olarak sadece bir yol ve bir radyoaktif çekirdek için de yapılabilir. Öner (1996), bu şekilde bir çalışma yapmış olup, elde edilen sonuçları TAEK tarafından yapılan çalışma ile karşılaştırıp sonuçların uyum içinde olduğunu göstermiştir.

Kurulan senaryo şartları, uzantısı IN olan bir dosya altında toplanır. Bu dosya ile ilgili BAT dosyası çalıştırıldığında uzantısı OUT olan bir dosya oluşturulur. Bu dosyada, giriş şartlarına bağlı, hesaplarla ilgili ayrıntılı bilgiler verilir. GENII programı genel olarak, akciğer, mide, mide duvarı, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, ince bağırsak, kemik yüzeyleri, kemik içi, kemik eti, ilik, erkek yumurtalığı, kadın yumurtalığı, kas, tiroit, karaciğer, dalak, böbrek, idrar torbası, lenf bezi, beyin, pankreas, göğüs ve diğerleri olmak üzere 23 organda radyasyon doz hesaplarını yapar.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bazı Temel Kavramlar

2.1.1. Radyasyon türleri, birimleri ve temel tanımlar

Çekirdek reaksiyonları sonucunda oluşan radyasyonlara nükleer radyasyon denir. Bunlar tanecik radyasyonlar ve elektromanyetik radyasyonlardır. Tanecik radyasyonlar, pozitif ve negatif elektronlar (beta ışınları), protonlar (hidrojen çekirdekleri), alfa tanecikleri (helyum tanecikleri) ve nötronlardır. Elektromanyetik radyasyonlar ise, gama ışınları ve röntgen ışınları "X-Işınları" dır.

Bu radyasyonlar madde içinden geçerken, içinden geçtikleri ortamdaki atom ve moleküllerle etkileşerek iyonlaşmalar ve uyarmalar meydana getirerek enerji kaybederler. Radyasyonların madde ile olan bu etkileşmelerinin tanımlanması, radyasyonlar hakkında geniş bilgi edinmemizi sağlar. İyonlaştırıcı radyasyon miktarını ölçme metotlarını kurabilmek için her şeyden önce radyasyonu ölçebilecek birimlerin tanımlanması gereklidir.

Radyoaktiflik birimi : Radyoaktiflik birimi 'Curie' dir ve kısaca "C" ile gösterilir. Curie saniyede 3.7×10^{10} parçalanmaya uğrayan bir radyoaktif cismin radyoaktifliğidir. Bu, aynı zamanda 1 gr radyumun 1 sn' de saldığı alfa tanecik sayısıdır. Uluslararası Birimler Sistemin (SI)'de radyoaktiflik birimi Becquerel olup kısaca "Bq" ile gösterilir. 1 Bq, saniyede 1 bozunmaya karşılık gelir. Böylece; $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$ dir.

Işınlama doz birimi : Işınlama doz birimi röntgen'dir. Kısaca R ile gösterilir. Röntgen, 1 kg havada 2.58×10^{-4} coulomb'luk elektrik yükü oluşturabilecek miktardaki x ışını veya gama ışını miktarıdır (Anonim, 2012). Bu birim sadece X ve gama ışınları için uygulanır.

Soğrulmuş Doz Birimi : Nükleer radyasyonların çeşitli bilim dallarına çok geniş uygulamaları vardır. Bu nedenle soğrulmuş enerji doz miktarını ifade etmek için birkaç birim tanımlanmıştır. Soğrulmuş doz, ışınların birim kütle başına iyonlayıcı parçacıklar tarafından verilen enerji miktarı olarak tanımlanır ve Rad ile ifade edilir.

$$1 \text{ Rad} = 10^{-2} \text{ J/kg} \quad (2.1)$$

Uluslararası Sistemde (SI) ise soğrulmuş doz birimi Gray (Gy) olup 1 grey gram başına 10000 erg'lik soğrulmuş enerjiye eşittir. Daha önce soğrulmuş enerjiyi ifade etmek için Rad birimi kullanılıyordu ve 1 Rad, gram başına 100 erg'lik enerji soğrulmasına eşittir.

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg} = 100 \text{ Rad} \quad (2.2)$$

Doz eşdeğer birimi : Doz eşdeğer birimi rem'dir ve kısaca rem ile gösterilir. Rem, 1 röntgenlik X veya gama ışınının meydana getirdiği aynı biyolojik etkiyi meydana getiren herhangi bir radyasyon miktarıdır.

Uluslararası Sistem' de (SI) ise eşdeğer doz birimi olarak Sievert (Sv) kullanılır.

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem} \quad (2.3)$$

Radyasyon dozunun biyolojik etkisini de hesaba katmak için, soğrulmuş dozu bir veya daha fazla biyolojik faktörlerle çarpmak suretiyle, radyasyon dozunun ölçülmesi düşünülebilir.

Böylece doz eşdeğerini;

$$\text{Doz eşdeğeri} = \text{Soğrulmuş doz (Gray)} \times \text{görel biyolojik etkinliği (RBE)} \quad (2.4)$$

ile ifade edebiliriz.

Radyasyonla ilgili kullanılan diğer kavramlar:

- Akut maruz kalma** : Kısa bir süre radyasyon etkisi altında kalmaya akut maruz kalma denir.
- Kronik maruz kalma** : Uzun bir süre radyasyon etkisi altında kalmaya kronik maruz kalma denir.
- Yığılmalı doz** : Birçok kez radyasyon etkisi altında kalma sonucu ortaya çıkan toplam doz .
- Fiziksel yarılanma süresi** : Radyoaktif çekirdeğin aktifliğinin yarıya düşmesi için geçen süre.
- Biyolojik yarılanma süresi** : Canlı bir vücudun aldığı radyoaktif maddeyi çeşitli yollarla (ter, idrar, dışkı gibi) dışarı atması ile aktifliğinin yarıya düşmesi için geçen süre.
- Etkin yarılanma süresi** : Canlı vücudun aldığı radyoaktif maddenin hem biyolojik hem de fiziksel yarılanma süresi nedeniyle aktifliğinin yarıya düşmesi için geçen süre.
- Çevresel etki (background):** Doğada bulunan radyoaktif çekirdekler ve kozmik ışınlar nedeniyle çevrede her zaman bulunan aktivite miktarına denir.

2.1.2. Çevresel doz ölçümü kavramları

Kullandığımız GENII sistemi için, " Maruz kalma senaryo tanımlaması " ve " Maruz kalma yolları " 'nın tanımlanması gereklidir. Bu tanımlamaların eksiksiz ve doğru yapılması sistemin çalışması için gereklidir. Burada ilk olarak senaryoların genel kavramı, daha sonra da çevresel yolların tanımlanması verilecektir.

Senaryo tanımlanması

Bir senaryo, bireysel ya da insan guruplarının maruz kaldığı radyasyon sonuçlarını, insan vücudu aktivitesine ve gelişmesine göre hesaplayan bir kavramdır. GENII programı uzak-alan ve yakın-alan diye adlandırılan iki senaryo ile doz sonuçlarını değerlendirilebilir. Uzak-alan senaryosu, toplum ya da bireye bir yığın yayılması olarak geniş çevredeki radyoaktif maddelerin belirli yayılmasının etkisinin hesabını yapar. Yakın-alan senaryosu, içten veya dıştan bulaşmanın sonucu olarak belirli bir bölgede bireysel dozlar üzerinde durur. Bunlar, gömülmüş artıklar ya da kirlenmiş topraklardır. Yakın-alan senaryosunda, özel çevresel bir ortamdaki bulaşma seviyeleri bilinebilir. Uzak-alan senaryosu bir kaynağın dışı ile ilgilenir. Yakın alan senaryosu ise alıcı ile ilgilenir. Görüldüğü gibi, iki senaryo birbirinden bağımsız değildir.

Uzak kaynaklara göre bazı bireysel dozlar, aynı sonuçlarla yakın veya uzak-alan senaryosunun her ikisi ile de hesaplanabilir. Yakın-alan ve uzak-alan senaryolarının genel örnekleri aşağıda verilmiştir.

a) Uzak alan senaryoları

Karşılaşılan senaryoların çoğu uzak-alan senaryosu olarak sınıflandırılabilir. Aşağıdakiler radyoaktif materyallerin geniş bir çevreye yayılma çeşitleridirler.

i) Kronik atmosferik yayılma : Önceden olmuş veya olabilecek radyoaktif kaynaklardan belirli yön ve özel uzaklıklarda kronik olarak alınan kişisel veya toplumsal dozdur. Bunlar, suda kalmayla, nefes almayla, yeryüzü radyasyonu ve yiyecek yollarıyla radyasyon almalarıdır.

ii) Akut atmosferik yayılma : Önceden olmuş veya olabilecek radyoaktif kaynaklardan direk ve özel uzaklıklarda akut olarak radyoaktif yayılmadan alınan dozdur. Bunlar su , nefes, yeryüzü radyasyonu ve yiyecekler yoluyla alınırlar.

iii) Kronik yeryüzü suyu yayılması : Önceden olmuş veya olabilecek, yüzme, kayıkla gezinti, içme suyu, suda yetişen yiyecekler, sulanmış yiyecekler ve hayvansal ürünler, sulamayla kirlenmiş toprak yoluyla ve sıvı yayılması ile birleştirilmiş diğer yollarla, akıntı yönünde özel uzaklıkta kronik olarak alınan bireysel ve toplumsal dozdur.

iv) Akut yeryüzü suyu yayılması : Önceden olmuş veya olabilecek, yüzme, kayıkla gezinti, içme suyu, suda yetişen yiyecekler, sulanmış yiyecekler ve hayvansal ürünler, suyla kirlenmiş toprak yoluyla ve sıvı yayılması ile birleştirilmiş diğer yollarla, akıntı yönünde özel uzaklıkta akut olarak alınan bireysel ve toplumsal dozdur.

b) Yakın alan senaryoları

Çoğu senaryo tipleri yakın alanı göz önüne alır.

i) Birinci Yüzey Bulaşması : Toprak ya da yüzeyle doğrudan temas yoluyla, sıvı içinde erimeme, ya da mahsul kaldırma bulaşmasıyla temas sonucunda bireyler radyasyona maruz kalırlar.

ii) Birinci alt yüzey bulaşması : Toprak ya da yüzeyle doğrudan temas yoluyla, sıvı içinde erimeme, ya da mahsul kaldırma bulaşmasıyla temas sonucunda bireyler radyasyona maruz kalırlar. Yüzey toprağı, biyolojik taşınmayla ya da maddenin elle taşınmasıyla kirlenebilir.

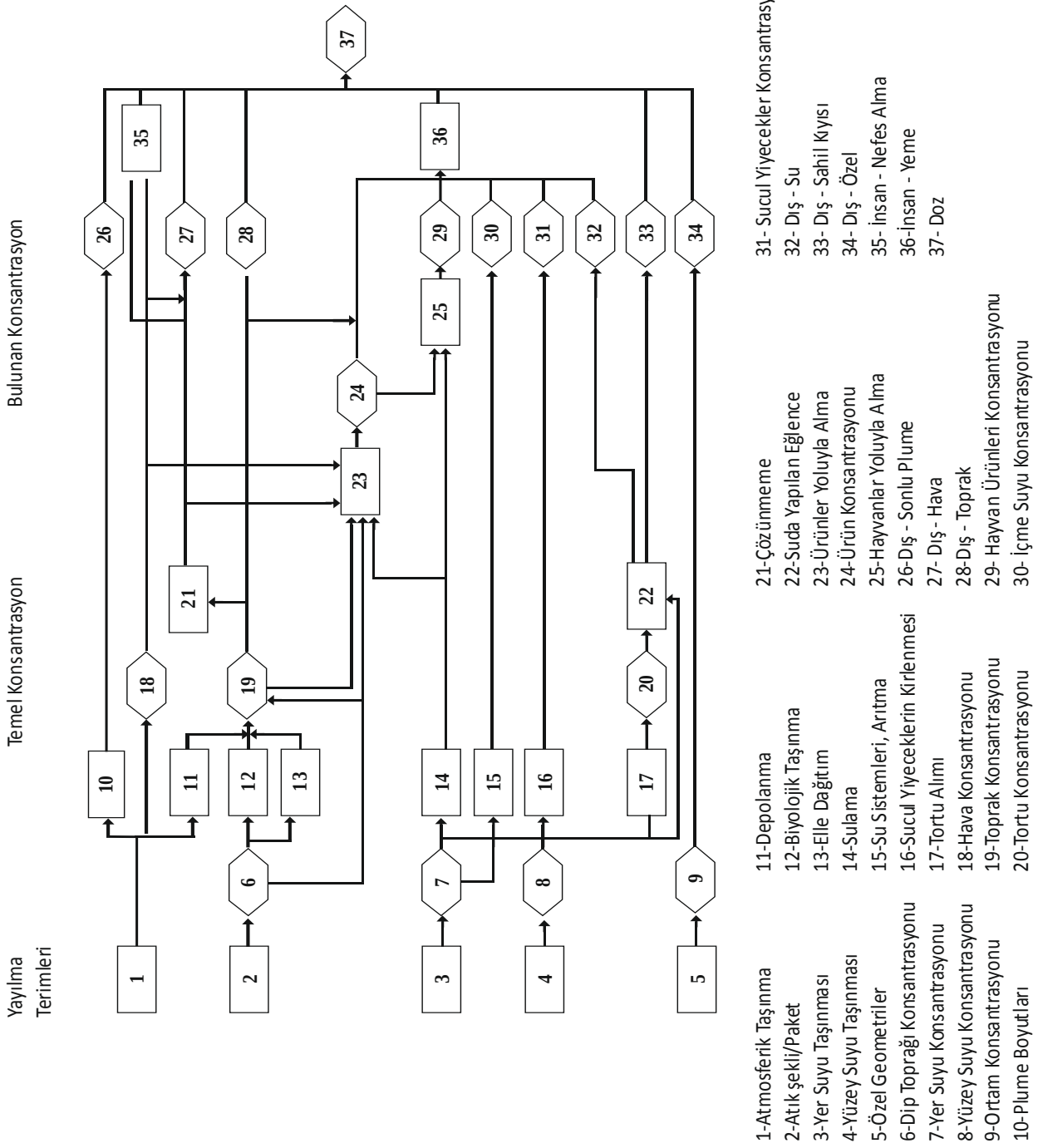
iii) Yeraltı suları bulaşması : Önceden olmuş veya olabilecek, içme suyu yoluyla su konsantrasyonu, sulanmış bitki ve hayvan ürünleri, toprağı sulamak yoluyla toprak bulaşması ve sıvı yayılmaları ile birleştirilmiş diğer yollarla oluşan bireysel ve toplumsal dozdur.

iv) Birikerek çoğalma etkisi : Dış atmosferik veya sıvı kaynaklarından gelen ilave katkılarla başlangıçtaki toprak kirlenmesini birleştiren hesaplardır. Hesapların bu tipi, yakın-alan ve uzak-alan hesaplarının kavramsal olarak birleştirilmesinin nasıl olduğunu temsil eder.

2.1.3. Radyasyona maruz kalma yolları

" Maruz kalma yolları " olarak bilinen muhtemel yollar, radyasyon ya da radyoaktif çekirdeklerin insanlar tarafından keşfedilmesiyle tanımlanmıştır. Genel örnekler, dış maruz kalma, nefes alma ve yeme yoluyla radyasyona maruz kalmalardır. Bu yollar, insan üzerinde tanımlanan, değerlendirilebilen olaylardır. Bu biçimde tanımlanan yolun uygun toplamı "maruz kalma yolları" olarak tanımlanıp göz önüne alınabilir. "Senaryolar" genellikle seçilmiş yollar için parametrelerden önce tanımlanır. Radyasyona maruz kalma yolları Şekil 2.1'de tanımlandığı biçimde GENII programında gösterilmektedir. Bu diyagram, bilinen veya farz edilen doz değerlerini yayarak, tanımlanan aralıklarla radyasyon dozunu hesap eder. GENII formülasyonunda, radyoaktif yayılma konusunda veri veya radyoaktif bulaşmanın düzeyi, hesaplama için farklı noktalarda girilebilir. Noktalar diyagramda altıgen kutular olarak verilmiştir.

Çoğu hesaplamalarda, bilinen miktarlar genellikle yayılma biçimleri ve yayılma miktarıdır. Tayin edilmiş " yayılma terimleri " Şekil 2.1'de gösterilmiştir. Aktivite, hava, yüzey suları, yeraltı suları veya toprak ile taşınır. Bu taşımalar uygun modellerle konsantrasyonlara çevrilir. Eğer konsantrasyon biliniyorsa, değeri doğrudan girilmeli ve ara işlemler atlanmalıdır. Sonuç olarak, insan için maruz kalma parametreleri mevcuttur ve bunlardan doz hesaplanabilir. Atmosferik dağılmanın ve yüzey suyunun önceden hesaplanmış değerini girmek kolaylıktır ve bu GENII programında mevcuttur.



2.2. Matematiksel Anlatım

Bu bölüm, GENII' de kullanılan matematiksel modelleri ve gidilen yolları tanımlar. Burada, dahili doz ölçümü, dış doz ölçümü, atmosferik yayılma, hava içinde kalma, suda yetiştirilen bitkiler yoluyla maruz kalma, karasal yollarla maruz kalma ve dış doz ölçümü kısımları dikkate alınacaktır.

2.2.1. Dahili dozimetre

Dış radyasyon kaynaklarından alınan radyasyon dışında, insan vücudunun bütünü veya bir kısmı; ağızdan beslenme, solunum, enjeksiyon veya ciltteki açık yaralar veya çizikler yoluyla vücuda giren ve kan dolaşımına karışan radyoaktif çekirdekler tarafından içten ısınlanabilir. İç ısınlama, ya radyoaktif maddenin radyoaktif bozunması yoluyla önemsiz bir miktara inmesine kadar ya da metabolik yollardan vücuttan tamamen atılmasına kadar devam eder.

Burada, verilen kaynak organdaki aktiviteden dolayı hedef organın belli bir kısmına karşılık gelen numarasına ait doz eşitlikleri kullanılarak hesaplar yapılır. i radyasyonunun her bir çeşidi için, kaynak organ S' de j radyoaktif çekirdeğinden T hedef organında doz eşitliği iki faktörün neticesidir.

1- İlgili yutma süresince s organında j radyoaktif çekirdeğinin nükleer dönüşümlerinin toplam sayısı.

2- s kaynak organında j radyoaktif çekirdeğinin dönüşüm başına radyasyonundan dolayı hedef organ T' de gram başına soğrulmuş enerji.

Vücutta radyoaktif çekirdeklerin nükleer dönüşümlerinin sayısı doz hesabında kritik faktördür.

2.2.2. Genel model

Genel Modelde vücudun çeşitli bölümleri Şekil 2.2'de gösterilen birçok kutu ile tasvir edilir. Bu modelde akciğer modeli (ICRP, 1966) ve GI-Tract (sindirim sistemi) modeli (Eve, 1966) arasında transfer bölümüyle ilgi kurulur. Her bir organ ya da doku birikmesi 1'den 4'e kadar ki bölümlerden oluşur. Bu bölümlerin her birinde radyoaktif çekirdekler boşaltım yoluyla uygun oranlarda yerlerini değiştirirler. Basit olarak, genel model organ bölümlerinden veya boşaltım yollarından biri ile nakil bölümünden oluşur. Kullanılan özel modeller aşağıda alt başlıklar halinde tanımlanmıştır.

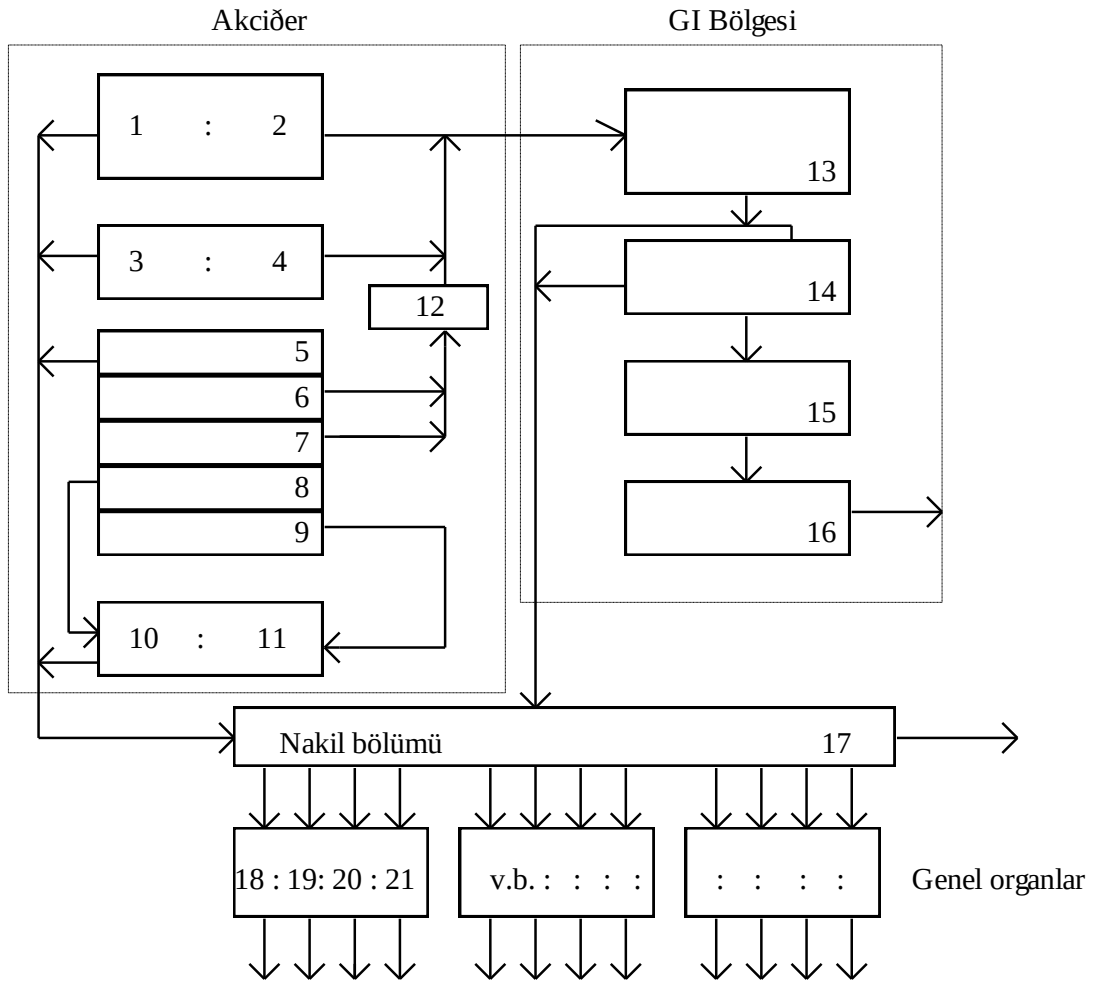
Şekil 2.2'de temsil edilen bölümlerde maddelerin taşınmasını gösteren diferansiyel denklemler ileride gösterilmiştir (Akciğer bölümü, GI Bölgesi bölümleri, Nakil Bölümü, Genel organlar). Kullanılan parametreler aşağıda tanımlandığı gibidir.

- Y_{ij} : Zamanın fonksiyonu olarak Bölüm i deki j radyoaktif çekirdeğinin miktarını gösterir. (Bq)
- $I(t)$: Nefes yoluyla insan vücuduna j radyoaktif çekirdeğinin yutulma oranı (Bölüm 1-9) veya yeme yoluyla yutulma miktarı. (bölüm 13),(Bq/gün)
- D_i : Akciğerin belirli fizyolojik bölümlerine nefesle alınan radyoaktif çekirdeklerin depolanma oranı olup parçacık büyüklüğüne bağlıdır.
- F_i : Akciğerin her bir bölümünde bulunan depolanmış maddelerin kesridir. Nefesle yutulanı gösterir, içeriye çekilen maddelerin yer değiştirme sınıfına bağlıdır.
- λ_i : Bölüm i'nin dışına maddelerin naklini tanımlayan sabit oran, gün⁻¹
- Δ_{ij} : Bölüm i deki j radyoaktif çekirdeğinin radyolojik bozunmasının net oranı, Bq/gün
- δ_f : Dirac delta fonksiyonu, burada $\delta_f = 1.0$ eğer $f_1 \neq 1.0$, ve burada $\delta_f = 0.0$ eğer $f = 1.0$ ise
- f_1 : GI bölgesinden insan vücuduna alma kesri

Radyasyon hasarlarına karşı tepkiler, ışınlanan organ ve dokuların vücuttaki radyasyon duyarlılıklarıyla, bu organ ve dokuların vücutta gördükleri fonksiyonlara bağlıdır. Beyin dahil olmak üzere bütün sinir dokusu ve kalp dahil bütün kas dokusu genel olarak radyasyona karşı duyarlı değildirler.

Akciğer küçük hava keseciklerinden ibarettir. Bu hava kesecikleri ince borularla ve bunlar da bronş denilen daha geniş borularla bağlanırlar. Radyasyonlar akciğer üzerindeki etkilerini hava keseciklerini veya bunları besleyen hücreleri tahrip etmek suretiyle meydana getirirler. Bu hasar girici dış radyasyonlar etkisi ile meydana gelebilir ise de en büyük tehlike solunum yoluyla akciğerlere giren radyoaktif toz ve buharlardan ileri gelir. Ni-63, Rn-222, Po-210, U-238 ve Pu-239 gibi birçok tehlikeli radyoaktif çekirdekler akciğerlerde konsantre olurlar. Her ne kadar bir nefes alışta akciğerlere alınan materyalin ancak küçük bir kısmı nefes verildiğinde içeride kalıyorsa da bu ufak miktarların toplanması büyük hasara sebep olabilir.

Sindirim kanalı; ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsaklardan meydana gelir ve uzunluğu yetişkin bir insanda 10 metreyi bulur. Bağırsak kısmının iç yüzeylerindeki katmanlar geniş bir yüzey alanı sağlar ve Na-24, K-42, Fe-55, Co-60, Au-198 gibi birçok radyoaktif çekirdekler buralarda konsantre olur.



Şekil 2.2. Genel model

Burada;

- 1-2 : Burun yutak bölümü
- 3-4, 12 : Nefes borusu, bronşlar bölümü
- 5-9 : Akciğer bölümü
- 10-11 : Göğüsteki lenf düğümleri bölümü
- 13 : Mide bölümü
- 14 : İnce bağırsak bölümü
- 15 : Üst kalın bağırsak bölümü
- 16 : Alt kalın bağırsak bölümü
- 17 : Nakil bölümü
- 18 : Genel organlar bölümü (tiroit, kemik...) bölümlerini göstermektedir.

1- Akciğer bölümleri

$$\frac{dY_{ij}}{dt} = I(t)D_iF_i - \lambda_iY_{ij} - \Delta_{ij}; i = 1,9 \quad (2.5)$$

$$\frac{dY_{10j}}{dt} = \lambda_8Y_{8j} - \lambda_{10}Y_{10j} - \Delta_{10j} \quad (2.6)$$

$$\frac{dY_{11j}}{dt} = \lambda_9Y_{9j} - \Delta_{10j} - \lambda_{10}Y_{10j} \quad (2.7)$$

$$\frac{dY_{12j}}{dt} = \lambda_6Y_{6j} + \lambda_{67}Y_{7j} - \lambda_{12}Y_{12j} - \Delta_{12j} \quad (2.8)$$

2- GI - Bölgesi bölümleri

$$\frac{dY_{13j}}{dt} = (\lambda_2Y_{2j} + \lambda_4Y_{4j} + \lambda_{12}Y_{12j}) + I(t) - \lambda_{13}Y_{13j} - \Delta_{13j} \quad (2.9)$$

$$\frac{dY_{14j}}{dt} = \delta_f \lambda_{13}Y_{13j} - \frac{\delta_f f_1 \lambda_{14}Y_{14j}}{1 - f_1} - \lambda_{14}Y_{14j} - \Delta_{14j} \quad (2.10)$$

Burada;

$$f_1 \neq 1 \text{ ise } \delta_f = 1$$

$$f_1 = 1 \text{ ise } \delta_f = 0$$

$$\frac{dY_i}{dt} = \lambda_{i-1}Y_{i-1} - \lambda_iY_{ij} - \Delta_{ij}, i = 15,16 \quad (2.11)$$

3- Nakil bölümü

$$\frac{dY_{17j}}{dt} = \lambda_1 Y_{1j} + \lambda_3 Y_{3j} + \lambda_5 Y_{5j} + \lambda_{10} Y_{10j} + \frac{\delta_f f_1 \lambda_{14}}{1 - f_1} Y_{14j} + (1 - \delta_f) \lambda_{13} Y_{13j} - \lambda_{17j} Y_{17j} - \Delta_{17j} \quad (2.12)$$

4- Organ bölümleri

$$\frac{dY_{ij}}{dt} = f_i \lambda_{17} Y_{17j} - \lambda_i Y_{ij} - \Delta_{ij}; i = 18, 33 \quad (2.13)$$

Burada $\Delta_{ij} = \lambda_i Y_{ij}$ dır.

1-9 denklemlerinde, akut yayılma için $I(t) = 0$, kronik yayılma için $Y_{ij}(t) = 0$ dır. $t = 0$ da $Y_{ij}(t) = Y_{ij}(0)$ şartı kullanılarak denklemler çözülebilir.

Akut yayılma için;

$$Y_{ij}(t) = Y_{ij}(0) e^{-(\lambda_i + \lambda_r)t} \quad (2.14)$$

Kronik yayılma için eğer $I(t)$ sabit ise;

$$Y_{ij}(t) = D_i F_i I(t) t \quad (2.15)$$

elde edilir.

Eğer akut yayılma için, $I(t) = \text{sabit}$ ise

$$Y_{ij}(t) = \frac{D_i F_i}{\lambda_r + \lambda_i} I (1 - e^{-(\lambda_r + \lambda_i)t}) \quad (2.16)$$

elde edilir.

Akciğerin 10. bölümünde, eğer $I(t) = 0$ kabul edilirse, t zamanında biriken radyasyon miktarı, diferansiyel denklemlerin çözümü ile

$$Y_{10}(t) = \frac{\lambda_8 y_8(0)}{\lambda_{10} - \lambda_8} (e^{-(\lambda_8 + \lambda_r)t} - e^{-(\lambda_{10} + \lambda_r)t}) \quad (2.17)$$

şeklinde bulunur.

Akciğerin 10. bölümünde, eğer $I(t) = 0$ kabul edilirse, t zamanında biriken radyasyon miktarı, diferansiyel denklemlerin çözümü ile

$$Y_{10}(t) = \frac{\lambda_8 y_8(0)}{\lambda_{10} - \lambda_8} (e^{-(\lambda_8 + \lambda_r)t} - e^{-(\lambda_{10} + \lambda_r)t}) \quad (2.18)$$

şeklinde bulunur.

Diğer denklemler de benzer şekilde çözülebilir.

Δ_{ij} terimi Bateman eşitliklerinin (Bateman, 1910) uygulamaları kullanılarak geliştirilmiştir. Ürün çekirdekler, ana radyoaktif çekirdekler gibi aynı metabolik parametrelerle tanımlanabilir. Üretilmemiş ürün çekirdekler için parametreler hesaplanır. Fakat, genelde ürün çekirdekler ana çekirdekten farklı organlara taşınırlar. Hatta, eğer ana çekirdek ve ürün çekirdek aynı organa giderse, ürün çekirdeğin vücutta kalmasını tanımlayan parametreler, organda farklı üretilir.

Çizelge 2.1. Akciğer bölümleri için depolanma oranları ve temizlenme yarı zamanları ($T_{1/2}$) (ICRP 19, 1972)

			Sınıf D		Sınıf W		Sınıf Y	
Bölge	D_i	Bölüm	F_i	$t_{1/2}$	F_i	$t_{1/2}$	F_i	$t_{1/2}$
Burun Yutak	0.3	1	0.5	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01
		2	0.5		0.9	0.4	0.99	0.4
Nefes Borusu- Bronşlar	0.08	3	0.95	0.01	0.5	0.01	0.01	0.01
		4	0.05	0.2	0.5	0.2	0.99	0.2
Akciğer	0.25	5	0.8	0.5	0.15	50	0.05	500
		6	0	0	0.04	1	0.4	500
		7	0	0	0.4	50	0.4	500
		8	0.2	0.5	0.05	50	0.135	500
		9	0	0	0	0	0.015	500
Lenf		10	0	0.5	0	50	0	1000
		11	0	0	0	0	0	∞

2.2.3. Toprak kirlenme modeli

GENII programı aynı zamanda üç bölümde toprağı dikkate alır.

- 1) Üzerinde oturulur topraklar
- 2) Tarım yapılmayan topraklar
- 3) Tarım yapılan topraklar

Tarım yapılmayan topraklar, kuru ve nemli iklim biyolojik taşınmasından tanımlanan parametrelerlen dolayı yalnız yakın-alan senaryosunda kullanılır. İnsanın toprağı kullanmaya başlamasından beri yaşadığı yerde ziraatla ve yetiştirdiğı ürünlerle uğraştı. Her bir yiyecek şekli toprakla birleşmiştir, öyle ki çok sayıda toprak bölgeleri özel toprak bölgesi olarak Şekil 2.3'de gösterildiğı gibi 1 den 3'e kadar bölümler üzerine kurulur.

Yüzey toprağı, sulama veya atmosferden gelen materyaller için depolanma kısmıdır. Bu, sıvı içinde erimmeden dolayı ortaya çıkar. Çoğu uzak alan senaryoları için toprak modelinin yalnız bir kısmı kullanılır. Radyoaktif çekirdekler, ürün yer değıştirmesi boyunca yüzey toprağı tarafından kaybedilebilir. Bu kaybolma radyolojik bozunma ve derin toprak katmanlarına süzülmedir.

Radyoaktif çekirdeklerin atık paketlerinde ya da toprak içinde basitçe dağılmalarından dolayı istasyonlarda yüzey altı bulaşmalar oluşur. Eğer, atık bir pakette ise atık paketi ayrılmaya uğrayabilir. Toprak altındaki radyoaktif çekirdekler, (bunlar pakette değildirler) bitkilerin kökleri ve hayvanlar tarafından fiziksel taşınma yoluyla veya derinliklerden yüzey toprağına atığın dağılması ile yüzey topraklarını kirlitebilir.

Model açıkça 3 bölümü göz önüne almasına rağmen dördüncüsü kavramsal olarak yeraltı ve yüzey toprakları arasında kirlenmemiş katmandır. Modelde ihmal edilmesine rağmen bir katman, kök derinliğı katmanının uygun uygulaması ile kolayca benzetilebilir. Bitki köklerinin bir kesri yüzey toprak katmanında yerleşmiş olarak tanımlanabilir ve diğer çarpanlar derin toprakta yerleşmiş olarak tanımlanır.

Depolanma oranları

Havadan toprağa depolanma yolu için, depolanma oranı, D_{ui} , bir ortalama depolanma hızı ve hava konsantrasyonu için şu şekilde hesaplanır:

$$D_{ui} = C_{ai} V_{di} \quad (2.19)$$

Burada;

V_{di} : Radyoaktif çekirdek için depolanma hızı (m/s)

C_{ai} : Hava konsantrasyonu (Ci/m^3)

Sudan toprağa depolanma oranı için, depolanma oranı, sulama oranı ve su konsantrasyonuna bağlı olarak

$$D_{ui} = 25.4 C_{wi} I / (2.592.10^6 MY) \quad (Ci / m^2 sn) \quad (2.20)$$

şeklinde yazılabilir.

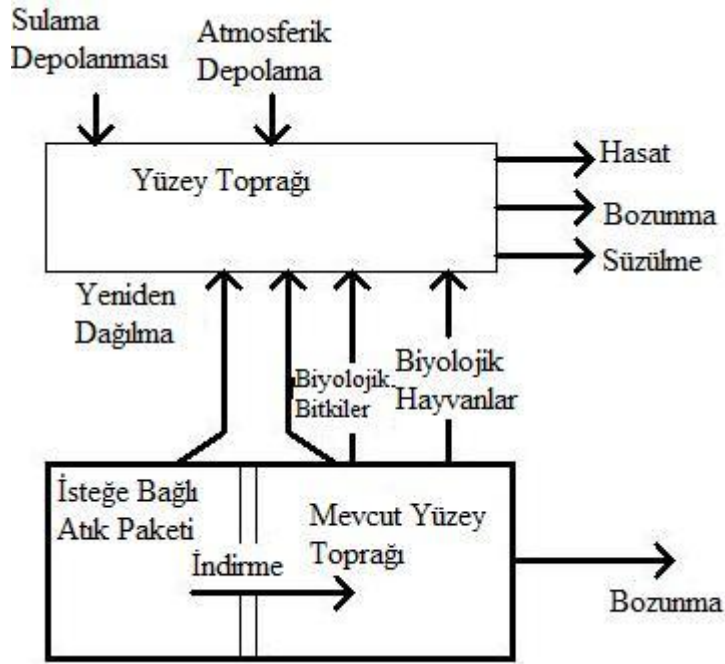
Burada;

I : Sulama suyu uygulama oranı (in./yıl)($m^3 / m^2 .yıl = ...in./yıl$)

$2.592.10^6$: Dönüştürme çarpanı (sn/ay)

25.4 : $1m^2$ üzerine uygulanan 1 in.içindeki litre sayısı($lt/in./m^2$)

MY : ay/yıl sulama sayısı



Şekil 2.3. Toprak bölümleri etkileşimleri

Biyolojik taşıma

Radyoaktifliğin toprak katmanları arasında bitkiler ve hayvanlar tarafından taşınmasının değerlendirilmesi de bu modele ilave edilmiştir. Bu modeller düşük düzey radyoaktif atık gömme bölgelerinde insanın biyolojik taşıma sonucu maruz kaldığı potansiyel radyasyon dozunu değerlendirmek için geliştirilmiştir (McKenzie ve ark., 1986). Biyolojik yollar, bitki kök sistemlerinin hareketi ve tünel kazıcı böcekler ve küçük memelileri içerir. Bitkilere örnek olarak çimen, çalı ve ağaçlardır, böcekler ve memelilere örnek olarak da cepli faresi, porsuk, karıncalar ve tarla faresidir. Böcekler ve memelilerin taşıdığı aktiviteler

$$Q_{s_{ni}} = \sum_{j=1}^a C_{s_{ni}} M_{jn} \quad (2.21)$$

modeli ile gösterilebilir.

Qs_{ni} : i radyoaktif çekirdeğinin her bir yıl toprak katmanından yukarı yüzeye çıkan sayısı (Ci/m^2 yıl).

a : Ele alınan hayvan cinsi sayısı

Cs_{ni} : i radyoaktif çekirdeğinin n inci toprak katmanındaki konsantrasyonu (Ci/m^3).

M_{jn} : n inci katmandan yüzeye j hayvanın hareket ettirdiği toprağın kütlesi (m^3 /saat yıl)

Toprakta delik açma işlemi, sonuçta toprağın kazılması demektir ve kazılan toprak da en sonunda yüzeyde toplanır.

Bitkilerin yüzeye yaptıkları işlem şu bağıntıyla verilir:

$$Qp_{ni} = \frac{\sum_{l=1}^p Cs_{ni} B_{vi} R_{ln} B_l}{K} \quad (2.22)$$

Qp_{ni} : Her bir yıl u uncu toprak tabakasından yüzeye taşınan i radyoaktif çekirdeklerinin sayısı (Ci/m^2 yıl)

p : Ele alınan bitki çeşidi sayısı

B_{vi} : Toprakta bitkiye olan aktarma oranı (Ci/g bitki / Ci/g toprak)

R_{ln} : n toprak katmandaki l bitkisinin kök kesri (boyutsuz)

B_{ℓ} : Bir yılda ℓ bitkisinin toplam biyolojik kütlesi (g/m^2 yıl)

K : Toprak yoğunluğu (kg/m^3)

Yüzeye getirilen bu taşıma işleminin yüzeye düzgün olarak dağıldığı kabul edilir, gelecek yıllarda da bitki ve hayvan üretim yollarına girdiği kabul edilir. Diğer maruz kalmalar toprak yüzeyinin kirlenmesinden ve havada askıda bulunan diğer nefesle alınan aktiviteleri içerir.

Elle dağıtım

Derindeki toprakların veya atık ihtiva eden bölümlerden yüzey topraklarına materyallerin taşınmaları bir yerin insan tarafından bozulması ile ortaya çıkmalıdır. Bu basitçe bir elle dağıtma faktörü kullanılarak modellenir. Bu elle dağıtma faktörü yüzey toprağı konsantrasyonunun neticesine bağlıdır ve C_i/m^2 birimindedir. Başlangıç yüzey altı konsantrasyonu, C_i/m^3 birimindedir. Yüzey toprağından dolayı 15 cm bir kalınlık olarak ele alınır. Derin topraklar için bir senaryo önceki yüzey büyütölmüş ve örten bir tabaka için 0.15 elle dağıtma faktörünü kullanılır (yani $0.15 m^3$ derinlik toprağı $1 m^2$ üzerindeki 15 cm kalınlık katmanını sağlamak için gereklidir). Daha az dağıtımalarında senaryo sonuçları bu değerklerin basit çarpmaları ile orantılı olmalıdır.

2.2.4. Karasal maruz kalma yolları

Bu bölüm, hava veya suya radyoaktif çekirdeklerin yayılmasından dolayı bireysel veya toplumsal maruz kalma hesapları için seçilmiş çevresel taşınma yolu modellerini anlatır. Başlıca maruz kalma şekli olarak, nefes alma, dış maruz kalma ve su yoluyla maruz kalmayı göz önüne alınır. Hava ve su taşınma modelleri tarafından önceden haber verilmiş çevresel konsantrasyonları ile maruz kalma analizi başlar. Maruz kalma analizlerinin çıkışı tanımlanan nüfus grubu için bir maksimum bireysel ya da kolektif maruz kalmadan biri için etkin doz eşdeğerinin bir hesabıdır. İsteğe bağlı girişler, çevresel monitörden farklı maruz kalma yollarından çıkarılan radyoaktif çekirdek konsantrasyonlarıdır.

Çevresel taşınma yolları analizleri ve matematiksel modelin parametre şartlarının tanımı için bu bölümde özellikle genel terimler tanımlanmıştır. Bu bölümde kolaylık için, aktivite birimleri C_i veya Bq olarak gösterilmiştir. Modeller, yayılma noktasından içeri alınma noktasına kadar veya insanın maruz kalması için radyoaktif çekirdeklerin taşınmasının belli başlı yollarını içerir. Kullanılan model genellikle " Konsantrasyon Faktör Metot " olarak adlandırılan modeldir.

Verilen maruz kalma yolları aşağıdakileri içerir:

- a) Nefes Alma : Hava ile taşınma yolu için maruz kalmanın birinci şeklidir.
- b) Su içilmesi : Bütün 3 su taşınması yolları
- c) Ürün yeme : Su taşıma yolları için kullanılan kirli su veya depolanma ve hava taşınması ile kirlenmiş çiftlik ürünleri.
- d) Hayvan ürünleri yenmesi : Hayvanlar için kirlenmiş yiyecek ürünleri veya kirlenmiş su yolları
- e) Radyoaktif çekirdekler için dış maruz kalma : Kirlenmiş hava veya toprak ve su içinde dinlenme aktiviteleri (yüzme, kayıkla gezinti ve sahil etkinlikleri yüzey suyu taşınma yolları)

Takip eden tartışmalarda, su veya havadaki bir radyoaktif çekirdeğin konsantrasyonu çevresel taşınma analizlerinde başlangıç noktası farz edilir. Hava yoluyla taşınmalar için konsantrasyon aşağıda gösterildiği gibi üç yolla olmalıdır.

- 1- C_{ai} , t zamanı için ortalama konsantrasyon
- 2- Uzun-dönem, zaman üzerinden toplam hava konsantrasyonu, $(X/Q)'Q'$
- 3- Kısa-dönem zaman üzerinden toplam hava konsantrasyonu, $(E/Q)Q$

Bu gösterimlerin her biri $C_i \text{ sn/m}^3$ birimindedir. Bu birimler maruz kalma periyodu ile hava konsantrasyonu çarpımı ile birinci gösterim için ortaya çıkarlar ($C_{ai}xt$).

Kronik su yolları, maruz kalma periyodu üzerinden i radyoaktif çekirdeği için ortalama su konsantrasyonu C_{wi} ile verilir. Akut yayılmalar zaman üzerinden su konsantrasyonları toplamı ile gösterirler ($E_w, C_i\text{-sn/L}$). Arazi üstü veya yer suyu taşıma modelleri bu programda ele alınmamıştır.

Her bir model için matematik modeller ve parametreler aşağıda tartışılan her bir maruz kalma yolu için tanımlanırlar. Bir bireysel doz, maruz kalma modellerinin çıkışıdır. Basitçe, doz parametreleri "doz" olarak alınır. Gerçekten hesaplamalar seçilmiş

organdaki etkin doz eşdeğerini hesaplar. Doz dönüştürme faktörleri belirli analiz durumları için, gerekli periyot ve herhangi bir üzerine alma için tanımlanmalıdır.

Tamamlanan formülasyonların hepsi direk olarak doz ile ilgilidir. Kodlanan denklemler, doz ile ilgilidir. Kodlanan denklemler, bir çok durumlarda, ara parametrelerin daha verimli kullanılmasını sağlar. Burada verilen bazı denklemler birim dönüştürme faktörlerini ayırmak ile basitleştirilebilirler.

Ürün yenmesi - Kronik maruz kalmalar

Kirlenmiş yiyeceklerden insanların aldıkları radyasyon hesabı için iki model kullanılır. Biri kronik yayılma, diğeri akut yayılma. Kirlenmiş su ile sulama veya bitkiler üzerine havadan bulaşmanın direk depolanması zirai ürünlerin kirliliğidir. Dört yiyecek ürünü kirlenmiş yiyecek ürünleri üretimleri ile birleştirilerek dikkate alınır. Bunlar; yapraklı sebzeler, kök sebzeleri, meyveler ve çimenlerdir. Yapraklı sebzeler yeryüzündeki yenilebilir kısımları ile salata olarak küçük işlemlerle direk olarak yenilirler. Bu model göz önüne alınan yenilebilir bitki parçalarında radyoaktif çekirdek konsantrasyonunu hesaplamak için iki yol kullanır; Doğrudan depolanma ve topraktan köklere doğru absorblanma. Bu model ölçülmüş değerler ve modelin doğrudan karşılaştırılması ile mantıklı olarak gösterilebilir. Yapraklar üzerine doğrudan depolanmadan dolayı, tüketim zamanında bitkideki radyoaktif çekirdek konsantrasyonu aşağıdaki gibi hesaplanabilir (Jaquish ve Napier, 1987) :

$$C_{lip} = \frac{D_{ui} T_{vp} r 1 - e^{-\lambda_{ei} t_{ep}} e^{-\lambda_i t_{hp}}}{\lambda_{ei} Y_p} \quad (2.23)$$

Burada;

C_{lip} : Yapraklar üzerine depolanmadan dolayı p yolu için sebzelerde i radyoaktif çekirdeğinin konsantrasyonu (Yapraklar, kökler, meyveler) (Ci/kg)

D_{ui} : Çiftlik toprakları üzerine su veya havadan depolanma hızı ($\text{Ci/m}^2/\text{sn}$)

T_{vp} : Bitkilerin yenilebilir bölümlerine bitki yüzeylerinden yer değiştirme çarpanı (boyutsuz). Hayvan yemi ürünleri yapraklı sebzeler için

doğrudan 1.0 kabul edilir. Diğer bütün sebzeler için 0.1 kabul edilir.

r : Aşağıda tartışıldığı gibi bitkiler üzerinde bulundurulmuş dahili depolanma kesri.

λ_{ei} : Etkin hava değişikliği ve bozunma sabiti (1/sn)

t_{ep} : P tipi bitki için büyüme süresi (sn)

t_{hp} : Sebze çeşitleri için hasat ve tüketim arasında geçen zaman (sn)

Y_p : P tipi ürün mahsulü (kg/m^2)

Bitkilerdeki kökten alınan radyoaktif çekirdek konsantrasyonu aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$C_{rip} = [C_{di}R_{p2} + (C_{si} / P + C_{bi})R_{p1}]B_{vip}e^{-\lambda_i t_{hp}} \quad (2.24)$$

Burada;

C_{rip} : p tipi bitki ve i radyoaktif çekirdeği için köklerden alınan bitki

konsantrasyonu (Ci/kg)

B_{vip} : i radyoaktif çekirdeği için topraktan bitkiye nakil çarpanı (boyutsuz)

C_{bi} : i radyoaktif çekirdeğinin önceki yıllardan artık toprak konsantrasyonu

(Ci/kg)

C_{si} : i radyoaktif çekirdeğinin toprak konsantrasyonu (Ci/m^2)

C_{di} : i radyoaktif çekirdeği için derin toprak konsantrasyonu (Ci/kg)

P : Kazılmış toprak katmanındaki etkin toprak yoğunluğu (kg/m^2)

R_{p1} : Yüzey toprağı için köke nüfus etme çarpanı (boyutsuz)

R_{p2} : Derin toprak için köke nüfuz etme çarpanı (boyutsuz)

Bu köke nüfuz etme çarpanı düzgün dağılımlı olmayan toprak derinlikleri bulaşmasında özel durumlar için bulundurulur. Eğer kirlenmiş toprak yüzeyden 1 m altta gömülmüş ise kök sisteminin yalnız bir parçası etkili kirlenecektir. Bu durumlar için radyoaktivitenin toplanması toplam kök sistemi kirlenmesi ile doğrudan temasta olması durumunda daha az olur.

Tüketim zamanında toplam bitki konsantrasyonu direk depolanma ve toprak depolanmasının toplamı olarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$C_{ip} = C_{lip} + C_{rip} \quad (2.25)$$

Burada;

C_{ip} : Tüketim zamanında p tipi ürün üzerinde i radyoaktif çekirdeğinin konsantrasyonudur (Ci/kg).

C_{lip} : Yaprak üzerinde depolanmadan dolayı p yolu için sebzelerde i radyoaktif çekirdeğinin konsantrasyonu (yapraklar, kökler, meyveler) (Ci/kg).

C_{rip} : p tipi bitki ve i radyoaktif çekirdeği için köklerden alınan bitki konsantrasyonu (Ci/kg)

Zirai ürünlerin yenmesinden dolayı bireysel doz Denklem 2.25'deki bitki konsantrasyonundan hesaplanır ve sebzelerin ortalama tüketim oranları aşağıdaki gibidir.

$$D_{vi} = \sum_{p=1}^4 U_p C_{ip} D_{gi} \quad (2.26)$$

Burada ;

D_{vi} : Kirlenmiş ürünlerin tüketim oranlarından dolayı doz'dur (rem / yıl).

U_p : p tipi ürünün tüketim oranıdır (kg/yıl) (yapraklar, kökler, çimenler veya meyveler).

D_{gi} : İçilen i radyoaktif çekirdeğinin doz çevirme faktörü (rem/Ci)

Durdurma arpanı r

Durdurma arpanı r, sebze yüzeyi üzerinde birim alandaki hesap çarpanıdır. Başlangıçta sebze üzerinde bulunan toplam depolanma çarpanı, durdurma çarpanıdır. Bu da $0 < r < 1.0$ gibidir.

Sulama suyundaki materyallerin durdurması iyice çalışılmamıştır. Böylece, başlangıç 0.25 değeri sulama ile bütün sebze tipleri üzerine depolanan bütün materyaller için kullanılır.

Biyolojik ktle ve durdurma çarpanı arasındaki deneysel ilgi Chamberlain orijinal olarak öne sürülmüştür. Bu model çimenler ve diğer türler için Pinder, Ciravolo ve Bowling (Pinder ve ark., 1988) tarafından son yıllarda geliştirilmiştir. Denklemin aşağıdaki şekli çimenler, yapraklı sebzeler ve tohumlular için kullanılır.

$$r = 1 - e^{-2.9Y_p f_d} \quad (2.27)$$

Benzer bir denklem meyveler ve diğer sebzeler için;

$$r = 1 - e^{-3.6Y_p f_d} \quad (2.28)$$

dir. Burada;

f_d : Kurudan yaşa biyolojik ktle oranı

Y_p : Büyüyen sebzelerin ayakta duran biyolojik ktleleri (kg -yaş-/m²)

Kurudan yaşa oran kuru biyolojik ktlenin terimlerinde verilen Pinder formüllerini gerektirir. Bu formülasyon sonuçları hasat vermeye ilave olarak biyolojik ktle büyümesi tanımlamasına ihtiyaç duyar. GENII' deki başlangıç dosyalarındaki geçerli değerler izelge 2.2'de verilmiştir.

2.2.5. Hayvansal ürünler yenmesi - Kronik maruz kalmalar

Besleme ürünleri üzerine kirliliğin atmosferik depolanması ve sulanmış besleme ürünleri için su kirlenmesinin kullanılması, hayvanlar tarafından kirlenmiş yiyeceklerin yenmesiyle sonuçlanır. İlave olarak kirlenmiş su hayvan içme suyu olarak kullanılabilir.

Bu durumda dört kirlenmiş hayvan ürünü dikkate alınır. Bunlar sığır eti, kümes hayvanları eti, süt ve yumurtalar. Sığır eti, kümes hayvanları eti, süt ve yumurtalarda radyoaktif çekirdek konsantrasyonlarının değerlendirilmesinde, Denklem 2.25 tarafından tanımlanmış besleme ürünleri radyoaktif çekirdek seviyeleri kullanılır. Hasat ve tüketim arasındaki konsantrasyon Denklemler 2.23 ve 2.24'de t_{hp} terimi ile üstel olarak gösterilmiştir. Kirlenmiş besinlerin hayvanlar tarafından yenmesiyle radyoaktif kirlilik oluşur. Hayvan ürünleri konsantrasyonu aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Cf_{im} = C_{ip} F_{mi} f Q_f e^{-\lambda_i t h_m} \quad (2.29)$$

Burada;

Cf_{im} : Kirlenmiş besleme yeminin hayvan tarafından yenmesiyle oluşan m hayvan ürününde i radyoaktif çekirdeğinin konsantrasyonu (Süt için Ci/ℓ , et için Ci/kg)

C_{ip} : Hayvan tarafından kullanılan p besleme ürününde i radyoaktif çekirdeğinin konsantrasyonu (Ci/Kg)

f : Kirlenmiş hayvan yiyeceği çarpanı (boyutsuz)

F_{mi} : Yenilebilir bir hayvan ürününde konsantrasyonun bir hayvan tarafından günlük yenmesi oranına bağlı nakil katsayısı (Süt için $Ci/gün$ başına Ci/l süt, Et için $Ci/gün$ başına Ci/kg et)

Q_f : Hayvan tarafından yiyeceğin tüketim oranı ($Kg/gün$)

$t h_m$: Hayvan ürünleri için tüketim ve hasat veya hayvan kesme arasında geçen zaman (sn)

Yiyecek konsantrasyonlarının değerlendirilmesinde C_{ip} Denklem 2.25 hayvan besleme ürünlerinin verilen parametreleri insan tüketimi için sebze ürünleri parametrelerinden farklı kullanılır. Örneğin, büyüme süresi verilen hayvan otlatma alışkanlıkları için genellikle 30 gündür.

Çizelge 2.2. Hasat verme, duran biyolojik kütleler, hasat çıkarma modelleri ve durdurmada kullanılan kurudan-yaşa sebze oranları

Kategori	Toprak çıkarma(a) için hasat verme	Durdurma için ^(b) dikili biyolojik kütle (yaş)	Durdurma için ^(c) kurudan yaşa oran
Yapraklı sebzeler	2.0	2.0	0.10
Diğer sebzeler	4.0	2.0	0.25
Çimen	0.6	0.8	0.18
Meyve	2.0	3.0	0.18
Et: Hayvan yemi / kuru ot	2.0 ^(d)	1.0	0.20
Et: Çimen	0.6	0.6	0.18
Kümes hayvanları ve yumurta, çimen	0.6	0.8	0.18
Süt: Taze yem	3.0 ^(d)	1.5	0.20
Süt: Kuru ot	2.0 ^(d)	1.0	0.20

(a) Benton, Franklin ve Yakima'nın Washington şehri için Shor, Baes ve Sharp datalarından uyarlanmıştır (Shor ve ark.,1982).

(b) Shor, Baes ve Sharp (Shor ve ark., 1982) ve Napier (Napier ve ark., 1980) datalarından türetilmiştir.

(c) Till ve Meyer (Till ve Meyer, 1983) datalarından türetilmiştir.

(d) Çok yönlü kesmeler.

Kirlenmiş suyun hayvan tarafından içilmesinden dolayı hayvan ürünleri konsantrasyonu aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$C_{wim} = C_{wi} F_{mi} f_w Q_w e^{-\lambda_i t_{hm}} \quad (2.30)$$

Burada;

- C_{wim} : Bir m hayvan ürünüde suyun hayvan tarafından içilmesinden dolayı i radyoaktif çekirdeğin konsantrasyonu (Et için Ci/Kg, süt için Ci/ℓ)
- C_{wi} : Su konsantrasyonu (Ci/ℓ)
- f_w : Kirlenmiş hayvan suyu çarpanı (boyutsuz).
- Q_w : Hayvan tarafından suyun tüketim oranı (ℓ/gün)

GENII programında kullanılan hayvan tüketim oranlarının başlangıç değerleri Çizelge 2.3'de verilmiştir.

Hayvan ürünlerinde toplam konsantrasyon, su içilmesi ve yiyeceklerin katkısının toplamıdır.

$$C_{im} = C_{wim} + C_{fim} \quad (2.31)$$

Burada;

- C_{wim} : m hayvan ürünüdeki i radyoaktif çekirdeğinin konsantrasyonudur (Et için Ci/kg, süt için Ci/ℓ)

Bireysel doz, ürünlerin tüketim oranları ve hayvan ürünleri konsantrasyonundan hesaplanır.

$$D_{mi} = \sum_{m=1}^4 U_m C_{im} D_{gi} \quad (2.32)$$

Burada;

D_{mi} : m hayvan ürünün yenmesinden dolayı i radyoaktif çekirdeği için

bireysel doz (rem)

U_m : m hayvan ürününün ortalama günlük tüketim oranıdır (et için kg/gün, süt için ℓ /gün).

Toplam, et, süt, kümes hayvanları ve yumurtalar olmak üzere 4 hayvan ürününden gelen konsantrasyonların toplamıdır.

Çizelge 2.3. Çiftlik hayvanları için besleme ürünleri ve suyun başlangıç tüketim oranları

Hayvan	Besleme veya hayvan yemi (kg/gün)	Su (ℓ /gün)
Süt İneği	55	60
Etlik sığır	68	80
Kümes hayvanları	0.12 (kuru besleme)	0.3

Karasal yiyecek yolları modelleri - Akut yayılmalar

Çiftlik toprakları üzerine depo edilen radyoaktif çekirdekler yoluyla çiftlik ürünleri radyasyona maruz kalabilirler. Bu yollar yiyecek ve hayvan ürünlerini ihtiva ederler. Kaza yayılması şartları altında bu yollarla aktivite alınmasının miktarını hesaplamak zordur. Yıllık ortalama parametre değerleri ve kaza yayılma istasyonlarında gözönüne alınan kısa zaman periyotları boyunca, radyoaktif çekirdeklerin davranışlarının tanımlanmasında, kronik yollar analiz modellerindeki biyolojik faktörler dengesi ve yıllık ortalama parametre değerleri direk olarak uygulanamazlar. Fakat onlar zamana bağlı toplanan dozlar için daha kullanışlı olurlar. Akut yayılmalar için GENII formulasyonu, önceden haber verilmeyen bir kazanın şartları ve tam ayarlamaları için muhtemel değerlendirmeleri kullanmayı tasarlar. Bir kaza şartları için GENII modelleri bilinen kullanılacak giriş konsantrasyonlarını kullanır. Gelecek ana olaylara temel girişler yıl mevsimleridir. Hasat zamanına kadar geçen zaman ve ürün durumlarına göre tahminlerin daha karışık bir seti için hesaplar yapar. Artakalan yıllardan dolayı bütün bitki yolları için kök yoluyla alınan bulaşmanın bir kaynağı, toprak konsantrasyonunda kış kazaları tarafından oluşturulur.

Kök sebzeleri, çimenler ve meyveler için (çünkü küçük bitki gelişmesi ve uzun süre hava içinde kalmadan dolayı) toprak bulaşmasında ilkbahar kazaları tarafından oluşturulur. Onlar çayır çimeni ve yapraklı sebzeler üzerine depolanarak etkili olurlar (böylece et ve süt bulaşması oluşur). Süt ve yapraklı sebze yoluyla yemeyle maruz kalma için PABLM kodu için geliştirilen model (Till ve Mayer, 1983) kullanılarak hava dahili bulaşması ile azaltılır. Üç ay üzerindeki hava ile olan değişiklik zamanı farzedilir.

Yaz kazaları, hayvanlar için yem ve bütün sebzelerin yaprak kirlenmesi ve toprakta olan kirlenmenin sebepleridirler. Bir aylık hava olayı zamanı meyveler, çimenler ve sebze kökleri için farzedilir. Doğrudan hasat ve kullanım, hava içinde süreklilik modelleri PABLM kullanılarak hayvan yemi ve yapraklı sebzeler için farzedilir.

Sonbahar kazaları, hasattan hemen önce doğrudan meydana gelme olarak kabul edilirler. O yılki ürünler topraktan konsantrasyon almıyor kabul edilir.

Aşağıdaki bütün denklemlerdeki yeni parametreler bitki yüzeyleri ve yer üstüne dahili depolanmayı gösterir. Bu, toplam su konsantrasyonu veya toplam hava konsantrasyonu tarafından tanımlanmalıdır.

$$C_s(t=0)_a = (E/Q) QV_d \quad (2.33)$$

$$C_s(t=0)_w = E_w I \quad (2.34)$$

Burada;

$C_s(t=0)_a$: Atmosferik depolanma tarafından ($t=0$ zamanında) dahili toprak yüzeyi konsantrasyonu, birim alan başına materyalin toplam başlangıç akısı olarak açıklanır (Ci/m^2)

E/Q : Maruz kalma bölgesindeki akut yayılma atmosferik dağılma çarpanı

Q : Akut yayılma süresince yayılmış i radyoaktif çekirdeğinin toplam aktivitesi (Ci)

V_d : Depolanma hızı (m/sn)

$C_s(t=0)_w$: Sulama ile depolanmadan dolayı dahili toprak yüzeyi konsantrasyonu (Ci/m^2) ve diğer terimler önceki tanımlandığı gibidir.

Kirlenmiş ürünlerin insan tarafından içeri alınması için temel formülasyonlar depolanma, hasat ve tüketim zamanlarına bağlıdır. Bitki üzerindeki dahili konsantrasyon açık olarak şu şekilde yazılabilir.

$$C_p(t=0) = rC_s(t=0) T_{vp}/Y \quad (2.35)$$

Burada;

r : Bitkiler üzerinde bulunan toplam depolanma (durdurma) çarpanıdır.

Dahili bitki konsantrasyonu, hava ile etkileşme veya radyolojik bozunma vasıtasıyla zaman üzerinden azalır. Bu yöntemler depolanmadan hasada sürekli oluyor farzedilir. Hasatda bitki konsantrasyonu aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$C_p(t = t_p) = C_s(t = 0)e^{-\lambda_e T_h} \quad (2.36)$$

Burada;

λ_e : Etkin çıkarma terimi

λ_e : $\lambda_r + \lambda_w$

λ_r : radyolojik bozunma sabiti

λ_w : Hava çıkarma oranı, 14 günlük yarılanma zamanı üzerine kurulmuştur.

Hasattan sonra, gecikme periyodu, yiyecek ürünleri tüketiminden önce genellikle radyo biyolojik ürünler ortaya çıkabilir. Bazı ürünler için, tüketim zamanı için haftalar ve aylar geçebilir. Bu zaman boyunca hesaplar için, tüketimin düzenli bir oranda olduğu kabul edilir. Toplam yutma tüketim zamanı üzerinden zamana bağlı bir integral ile verilir.

$$I = \int_0^{T_f} C_p(t = T_h)e^{-\lambda t} u dt \quad (2.37)$$

veya

$$I = UC_p(t = T_h)[1 - e^{-\lambda T_f}]/\lambda_r \quad (2.38)$$

Burada;

I : T_f Tüketim periyodu üzerinden içeri alınan bir radyoaktif çekirdeğin toplam aktivitesi (Ci)

U : Yeme zamanı üzerinden ürünün ortalama gecikme yeme oranı (kg/gün)

T_f : Yutma peryoidunun uzunluğu (gün)(hasattan sonra).

Yeme yoluyla bir insanın almış olduğu aktiviteden dolayı radyasyon dozu uygun yeme doz çarpanları kullanılarak hesaplanabilir.

Bu model hayvan ürünleri kullanımı için genişletilebilir. Hayvan ürünleri, insanlar için tanımlanan tüketim zamanı üzerinden, kirlenmiş suyun içilmesi veya kirlenmiş ürünlerin yenmesiyle oluşan et ürünleri konsantrasyonlarını içerir. Üretim zamanında hayvan ürünleri konsantrasyonu aşağıdaki gibi verilir.

$$C_a(t) = C_p(t)F_{mif}Q_f \quad (2.39)$$

Hayvan konsantrasyonu tam uygun değildir, çünkü denge sabiti direk olarak geçici durumlara uygulanamaz; fakat konsantrasyon integrali uygundur. Hayvan ürünleri konsantrasyonları sonuçları belirli hayvan ürünlerinin bireyler tarafından tüketilmesi ile yutulan radyoaktif çekirdeklerin toplamını hesaplamak için Denklem 2.38 kullanılır. Bu model, çoğu uygun hayvan ürünleri için radyoaktif çekirdek konsantrasyonları hızlıca bir dengeye gelir.

Nüfus için doz hesapları

Yukarıdaki modeller bir bireyin alacağı dozları hesaplar. Nüfus dozları iki yolla bireysel dozdan hesaplanabilir. Eğer insan sayısı ve maruz kalma yolu biliniyorsa, nüfus dozu, maruz kalan nüfus ile bireysel dozun çarpımıyla bulunabilir.

$$P_{pi} = P_p D_{pi} \quad (2.40)$$

Burada;

P_{pi} : p yolu ve i radyoaktif çekirdeği için nüfus dozu (kişi-rem)

D_{pi} : p yolu ve i radyoaktif çekirdeği için bireysel doz (rem)

P_p : p yoluyla maruz kalan insan sayısı (kişi)

Bütün maruz kalma yolları önceki denklemlerle tanımlanır. Ayrıca P_p , şu şekilde hesaplanıp yerine yazılabilir;

$$P_p = \frac{K_p}{U_p T_p} \quad (2.41)$$

Burada;

P_p : p tipi yiyeceğin üretimi için nüfus (kişi)

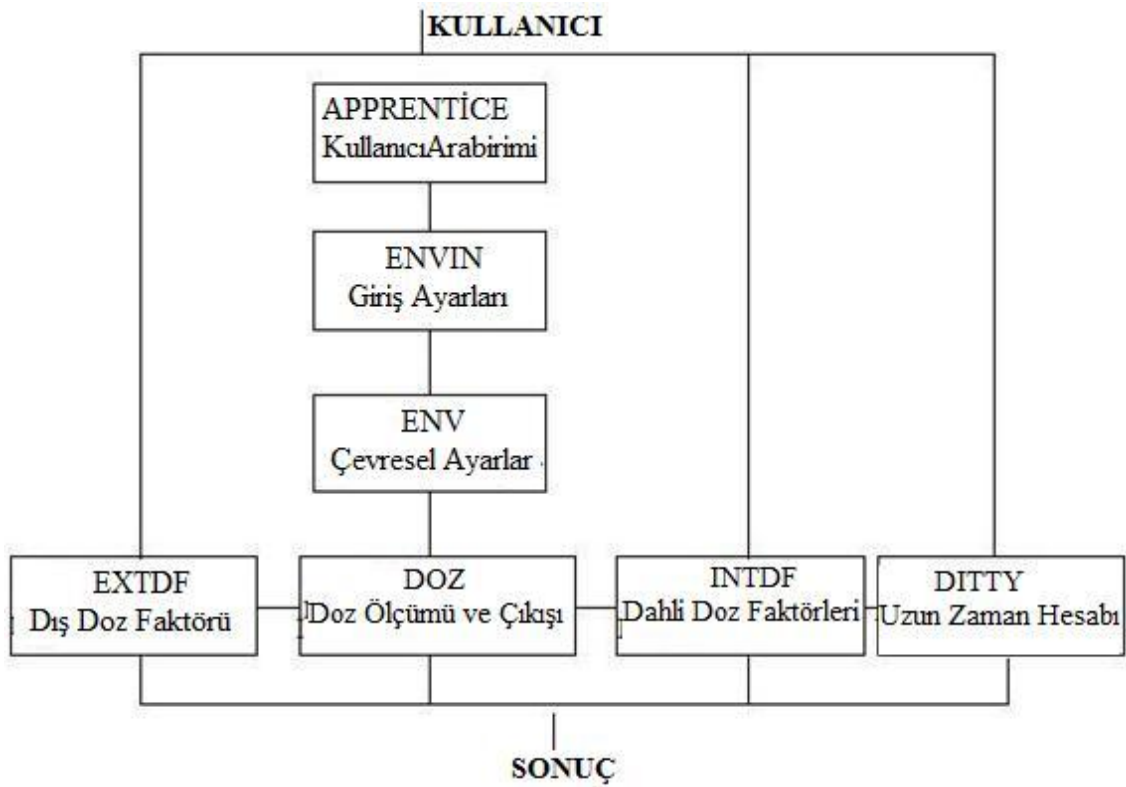
K_p : Maruz kalma süresince p tipi yiyeceğin üretimi (kg veya ℓ)

U_p : Maruz kalma süresince p tipi yiyeceğin tüketim oranı (kg/gün veya ℓ /gün)

t_p : Maruz kalma zamanı (gün)

2.3 GENII Bilgisayar Programı

GENII sistemi, Şekil 2.4'de gösterildiği gibi birbiri ile ilgili yedi bilgisayar kodları ve onların birleştirilmiş veri kütüphanelerinden ibarettir. Kodlar arasındaki ilgi veri nakil dosyaları ile sağlanır. Kodlardan birinin çıkışı, sistem içinde bulunan bir dosya ile okunabilir. Kullanıcı isteğine bağlı olarak, ara sonuçları veya özel sonuçları ve nakil transfer verilerini yazabilir.



Şekil 2.4. GENII paketinde bulunan bilgisayar programlarının işleyiş şekli

2.3.1 Ana programlar

Apprentice

Detaylı bilgiler girilmiş GENII sistemi, senaryo parametrelerini içine alan çok sayfalı veri dosyalarından meydana gelir. Bunlar, radyoaktif veriler ve belirli hesapların kontrol parametreleridir. APPRENTICE sorular ve seçeneklerden oluşan bir seri ve çevresel doz ölçüm programları ile bir set hazırlamaya yarayan bir giriş dosyasıdır. İlave olarak APPRENTICE, sonraki kodların işletilmesinin kontrolü ve bir çıkış raporu alabilmek için kontrol dosyaları sağlar.

Yeni başlayan kullanıcılar için programın bütün bölümlerinden elde edilebilen bir yardım seçeneği vardır. Başlangıç değerleri bütün parametreler için elde edilebilir. APPRENTICE hatalı senaryoları ve dosya isimlerini kontrol eder. Kullanıcı, seçenekler sayesinde nispeten yükünü hafifletir. Kullanıcı bir seçenek altında birçok durumları dikkate alabilir, APPRENTICE içinde dosya yöneticisini bulabilir, dosya oluşturabilir, silebilir, ilk girilen değerleri değiştirebilir.

Envin

Bu dosya, maruz kalma kısmı ve takip eden çevresel taşımalarda en uygun kullanım için girişi düzenler ve APPRENTICE ile hazırlanmış isteğe bağlı giriş dosyalarını okuyarak kontrol eder. ENVIN kodu temel girişleri yorumlar, diğer giriş dosyalarını ve veri kütüphanelerini okur. Radyoaktif çekirdek bozunma zincirinde ardışık bozunmaları düzenler. Kayıtlı parametreler ve kontrol, senaryonun ihtiva ettiği düzenlenmiş dosyalar vasıtasıyla ENVIN 'e giriş olur. Kayıtlı radyoaktif çekirdekler su veya hava yayılmasının fonksiyonu olarak değerlendirilebilir. Çevresel yollarla oluşan konsantrasyon, yiyeceklere bulaşır. Eğer belirli atmosferik yayılma şartları seçilmişse, atmosferik yayılma parametrelerine ait Çizelgeler geliştirilebilir. Bunlar sonraki hesaplarda kullanılacaktır. Eğer sonlu plume hava ile etkileşme seçeneği seçilirse atmosferik dağılım hesapları ilave olarak gerekecektir. Başlangıç enerji-bağımlı sonlu plume doz faktörleri mevcuttur. ENVIN, veri girişi olarak kullandığı dönüşüm dosyalarını hazırlar.

Env

ENV, GENII paketinin çevresel nakillerini hesaplayan bir kısmıdır. Seçilen senaryoya göre radyoaktif çekirdeklere maruz kalma hesaplanır. ENVIN kodundan giriş dosyalarını okur ve her bir radyoaktif çekirdek zinciri için maruz kalma senaryosunun başlamasında uygun duruma getirinceye kadar ön hesaplamaları yapar. Radyoaktif çekirdeklerin çevresel konsantrasyonları, senaryonun başında tanıtilan önceden mevcut olan kaynakların farz edilen bozunmaları ile, göz önüne alınan mevcut yüzey altı bulaşmasının biyolojik taşınması dikkate alınarak ve sulama depolanmaları ya da sürekli atmosferik yayılmadan dolayı toprak bulaşması olarak tanımlanır. Sonra, önerilen maruz kalmanın her bir yılı için, kod zincirdeki her bir radyoaktif çekirdeğin hava, yeraltı toprağı, yerüstü torağı ve yeraltı ve yerüstü suyu konsantrasyonlarına göre hesap yapılır. İnsanın radyasyona maruz kalması her bir radyoaktif çekirdeğin sonlu ya da sonsuz atmosferik plume 'lerden , nefesle yutulması, karasal yiyeceklerin tüketiminden iç maruz kalma, suda yetişen yiyecekler, içme suyu, hayvan ürünleri ve elde olmayarak yenilen toprak bulaşmalardan hesaplanır. Yıllık ortalama konsantrasyonlar ve içe alınan radyasyonlar ara bilgi olarak nakil dosyalarına yazılırlar. Bunlar direk olarak girilirken, genellikle GENII 'nin DOSE modülünde giriş olarak kullanılır.

Dose

GENII programının DOSE kısmı, yıllık içeri alınan ve ENV kısmı ile tanımlanan maruz kalmayı hesaplar. Dış doz hesabı, EXTDF tarafından önceden hesaplanmış faktörler ile yapılır. İç dozun hesabı ise INTDF kısmından hesaplanmış faktörler ile yapılır.

Maruz kalma zamanı uzadığında, ICRP 26 (ICRP, 1977) özel şartları göz önüne alınmalıdır. Rapor, organ veya dokuya verilen doz oranını bütün zamanı dikkate alarak "doz-eşdeğeri sonucu" olarak tanımlar. Sonra rapor, insan vücuduna radyoaktif maddelerin tek olarak alınmasından dolayı ilave "verilen doz eşdeğeri" tanımlaması yapar. Doz eşdeğeri 50 yılın üzerinden toplanır. Yani verilen dozun 50 yıl devam ettiği

kabul edilir. Kolaylık olsun diye doz eşdeğeri " doz " olarak adlandırılır (ICRP, 1977). Hesaplanmış DOZ çeşitleri şunları kapsar;

a) Bir yıllık doz

Bireysel ya da toplumsal doz, 1 yıllık maruz kalmanın sonucudur (dış + İç) . Bu, maruz kalma standartları ile karşılaştırma için doğrudan kullanılan dozdur ve toplumsal standartlarla karşılaştırma için bir orijinal kullanımdır.

Bir yıllık doz, atık işleme işlemi boyunca kaza eseri olarak oluşan yayılma için kısa süreli etkisinin ölçümü olarak kullanılır. Bu durum Şekil 2.5'de açıklanmıştır. Burada yutulan radyoaktif çekirdeklerin (teneffüsle veya yemekle) oranı bir sabit olarak "yutulan" dır ve "doz oranı", sonuç dozun organ ya da dokuya oranıdır. Bir yıl üzerinden doz oranının toplamı bir-yıllık dozdur (yani, doz-oranı eğrisi altındaki alan).

b) Verilen doz

Bireysel veya toplumsal doz, bir yıllık dıştan gelen ve iç maruz kalma ile yayılmış dozun toplamı olarak 1 yıl süresince yutulan şeylerin sonucudur (yeme + teneffüs yoluyla). Normal olarak, 50 veya 70 yıllık doz hesabı kullanılır (yani, 1 yıl içeriye alınan şeyler + 49 veya 69 yıllar). Bu doz, bugünlerde çoğunluğun kullandığı toplumsal doz hesabıdır. Verilen doz, uzun süreli rutin yayılma ve kaza sonucu oluşan etkinin ölçüsü olarak kullanılır. Bu durum Şekil 2.6'da izah edilmiştir, burada " yutulan şey " Şekil 2.4'deki gibidir ve 1 yıllık periyot üzerinden içeriye alınan radyoaktif çekirdeklerin oranı sabit olarak görülmektedir.

" Doz oranı " doz oranının sonucu olarak Şekil 2.6'da gösterilmiştir ve eğrinin birinci parçası Şekil 2.5 ile aynıdır. Bununla beraber, birinci 1 yıllık periyottan sonra oluşan doz insan vücudunda atık radyoaktif madde olarak ayrılmaya devam eder. 70 veya 50 yıl üzerinden doz oranının toplamı hesaplanmış doz olarak verilir. Bu bir yıllık yutmadan dolayı oluşan dozdur.

c) Toplanan doz

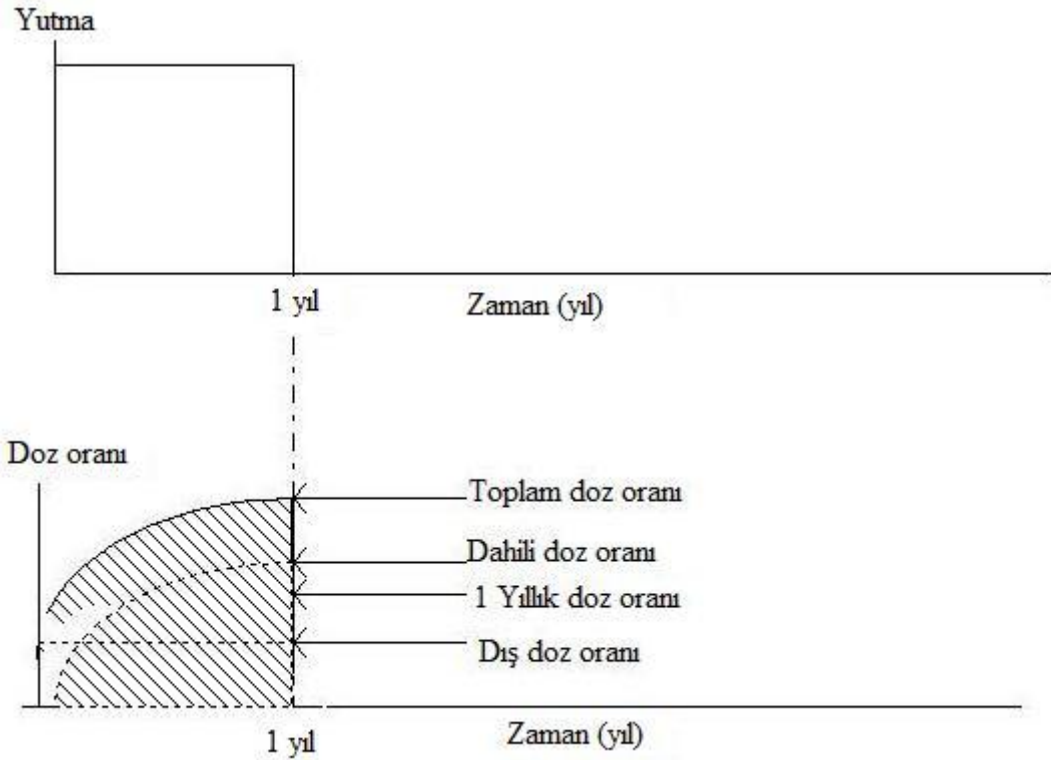
Bireysel ya da toplumsal ömür dozu (50 ya da 70 yıl) dış maruz kalma ile yeme ve nefesle yutulma sonucu alınan dozların toplamıdır. Bu maruz kalma süresince çevrede toplanan radyoaktif çekirdeklerden dolayı oluşan dozu kapsar. Toplanan doz, birkaç yıllık periyotlar üzerinden sürekli yayılmalarından veya kazalardan sonuçlanan önemli depolanmalardan ortaya çıkan potansiyel etkilerin hesabında kullanılır. Toplanan doz hesabında bazı parametreler değişebilir. Yutulan radyoaktif çekirdeklerin sonucu Şekil 2.7'de " yutma " olarak temsil edilmiştir. Beklenildiği gibi bozulma vasıtasıyla çevrede biriken radyoaktif çekirdekler zamanla azalır. Sonuç doz oranları Şekil 2.8'de " Doz Oranı " olarak gösterilmiştir.

Daha karmaşık bir örnek, Şekil 2.9'da görülen bir yıldan daha fazla yutma süreleri için devam eden yayılmadır. Bu senaryo toplam etkinin hesabında her zaman kullanılır.

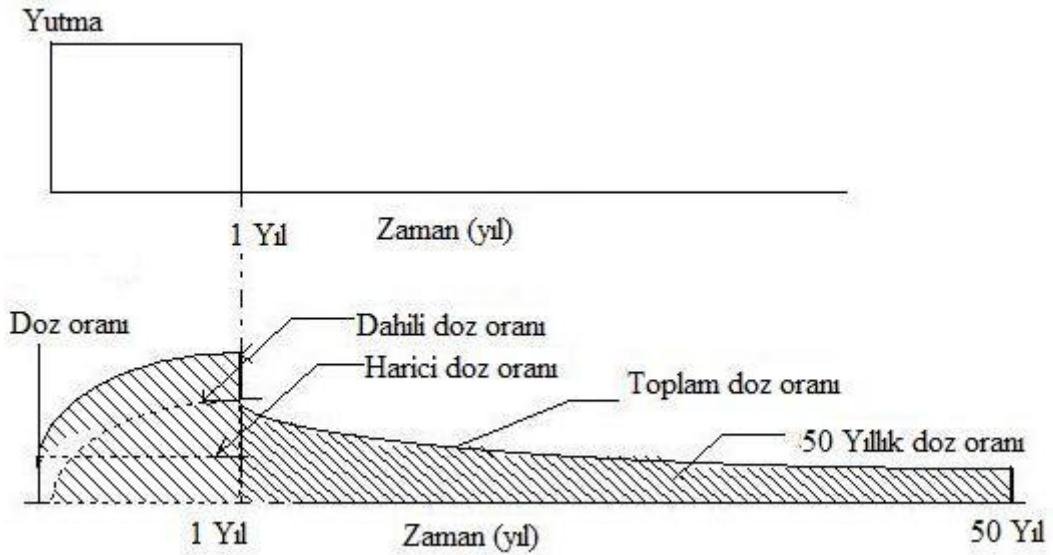
d) Maksimum yıllık doz

En yüksek yıllık doz, belirli bir zaman süresince meydana gelen dozdur (yani, 50 ya da 70 yıl). Bu hesap önceki yıllar ve ilgili yıllar süresince, radyoaktif çekirdeklerden oluşan dahili doz ile her bir yıl için dış maruz kalmanın toplamını verir. Maksimum yıllık doz, bütün organ dozlarının toplamına eşittir. Bu hesap, çoğu toplumsal maruz kalma ve mesleğe göre yıllık doz sınırlamalarına yakın olan uygun dozdur.

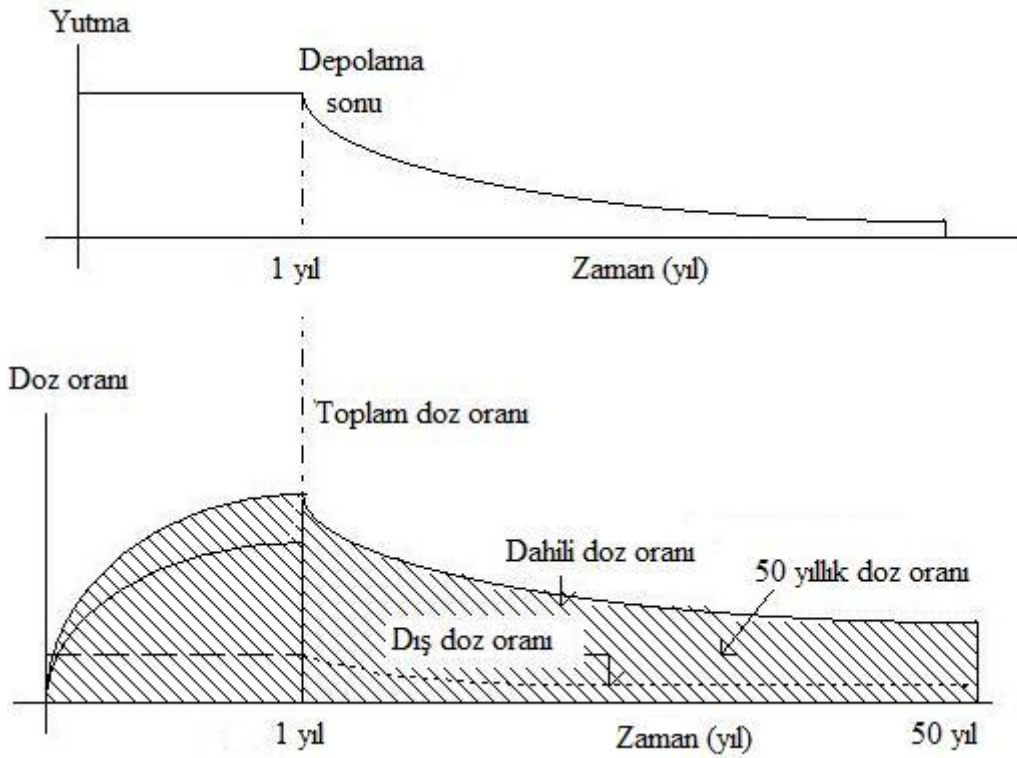
Maksimum yıllık doz, istenmeyerek vücuda giren veya uzun süre atıklara maruz kalmayı dikkate alan senaryolardan hesaplanır. Maksimum yıllık doz, toprakta, betonda, su borusu ve diğer materyallerdeki bir başlangıç radyoaktif çekirdek konsantrasyonunun varsayımı ile yapılır. Bu konsantrasyonlar fiziksel bozunma ile azalır. Maruz kalan bireyin dahili olarak depolanmış radyoaktif çekirdeklerden aldığı yıllık doz çevrede bozulan radyoaktif çekirdeklerle dengeye gelinceye kadar artar. Maksimum doz oranı birinci maruz kalmadan sonraki birkaç yıla kadar meydana çıkmayabilir. Bu durum Şekil 2.9'da temsil edilmiştir.



Şekil 2.5. Radyoaktif çekirdeklerin yutulma oranı ve organ veya dokuya bir yıllık alınan doz oranı



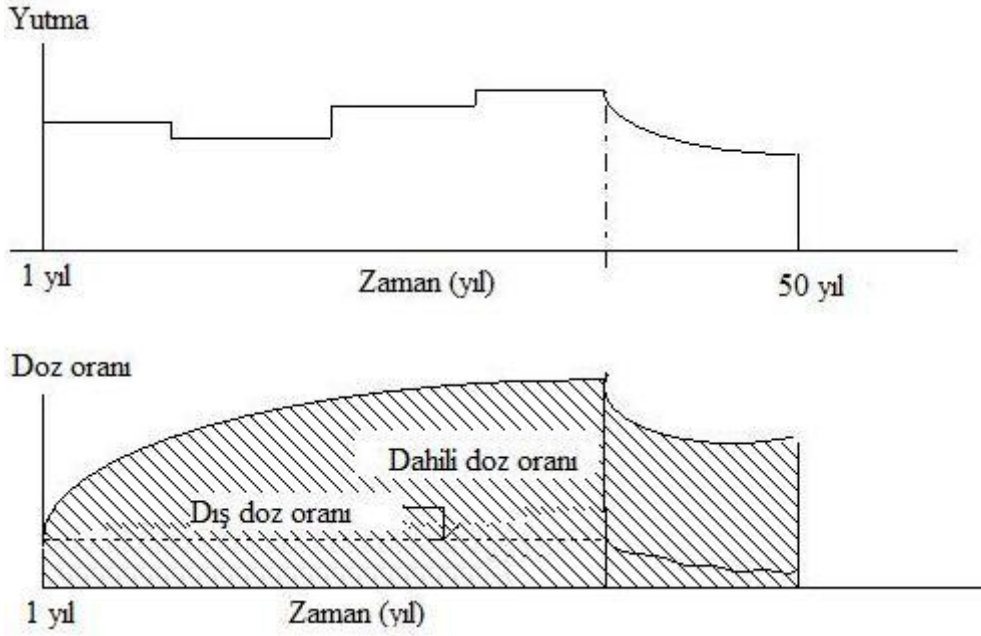
Şekil 2.6. Bir yıllık dahili ve dış maruz kalmadan dolayı verilen dozlar



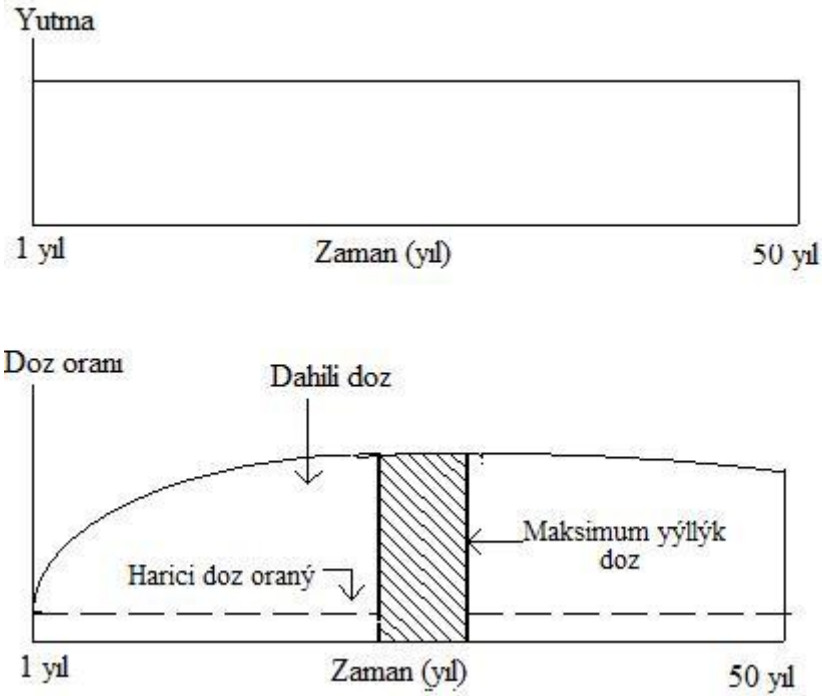
Şekil 2.7. Atık ile çevresel bulaşmadan dolayı toplam doz sonuçları

Yıllık doz oranları hesaplandığından dolayı ICRP 30 (ICRP, 1979-1982)'dan alınan dönüşüm faktörleri kullanışlı değildir. Bu faktörler yalnız 50 yıllık süreler içindir. 50 yıllık doz dönüşüm fonksiyonlarını " yıllık doz " yapmak için 50 ile kolayca bölemeyiz. ICRP 30 faktörleri toplamı basitçe Şekil 2.6'da temsil edilmiştir. İnsan vücudundaki radyoaktif çekirdeklerin etkinliği yarılanma zamanlarına bağlıdır (ICRP, 1979-1982).

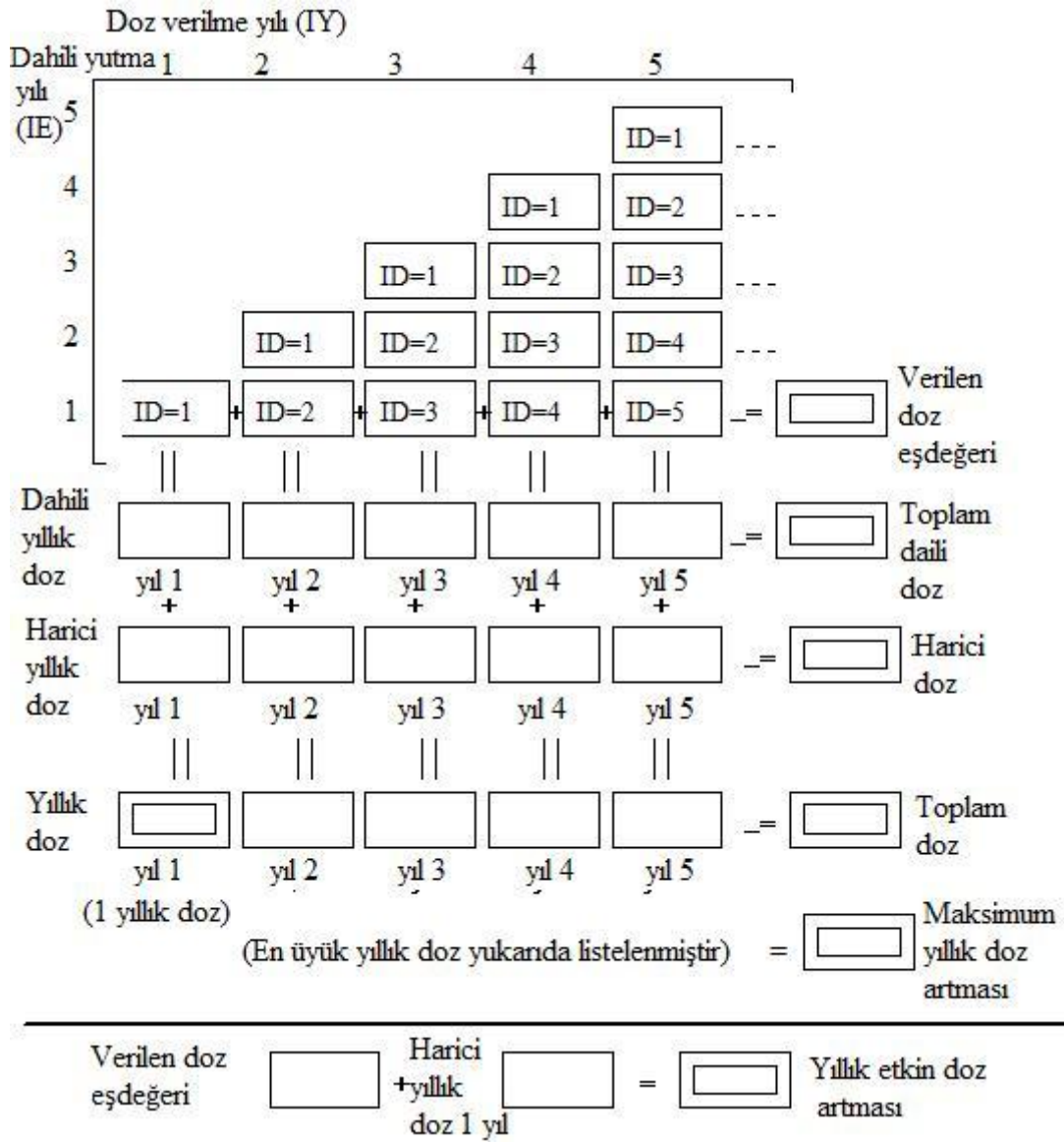
Dahili doz faktörleri hesabı için bilgisayar programı, INTDF, bu doz tiplerini kendi kendine sağlayamaz. Bunun yerine, birinci yutmayı takip eden her yıl için artan organ dozu hesabında kullanılır. Çıkış, her bir organ için artan dozdur. Bu doz, toplanan yıllık dozlar için DOZ içinde daha sonra kullanılır. Bu metot Şekil 2.10'de birleştirilerek gösterilmiştir. Bu teknik, hesapları en aza indirilmiş dahili dozimetre hesabına ihtiyaç duyar. DOZ, doz'un normal çıkış raporlarının geri kalan miktarını da hazırlar. Bu çıkış, toplam her zamanki raporları kapsayan ENVIN ile birleşir.



Şekil 2.8. Bir yıldan daha fazla yıllar için radyoaktif çekirdeklerin yayılması



Şekil 2.9. Kirliliğe maruz kalmadan dolayı oluşan maksimum yıllık doz



Şekil 2.10. Yıllık verilen ve toplam dozları gösteren matris

Extdf

EXTDF kodu, GENII programına kolayca girilir. Bir sonsuz radyoaktif çekirdek bulutu içinde kalma, kalın dilim, düzlem şeklindeki kirlenmiş kaynaklara ve kirli suya direk maruz kalma sonucu harici doz oranı faktörlerinin hesabını yapar. EXTDF, GENII sisteminde farklı geometrilerdeki kaynaklar için doz oranı faktörlerini kullanır. Otomatik olarak ana radyoaktif çekirdek kütüphanesindeki radyoaktif çekirdeklerin hepsi için doz faktörlerini üretir.

Intdf

INTDF kodu organların doz eşitliklerinin hesabını yapar. Her bir i radyasyon tipi için kaynak organ S' deki j radyoaktif çekirdeğinden hedef organ T' deki doz, yutmayı takip eden ilgili zaman üzerinden S organında j radyoaktif çekirdeğinin nükleer dönüşümlerinin toplam sayısı ve S kaynak organındaki j radyoaktif çekirdeğinin, dönüşümü başına i tipi radyasyonundan dolayı hedef organ T deki gram başına soğurulan edilen enerjiye bağlıdır. Genelde, karışık radyoaktif çekirdeklerin yutulması ile birkaç farklı S organındaki radyoaktiviteden dolayı T hedef organında doz birikir. Bu doz, bütün radyoaktif çekirdekler için hesaplanan dozların toplamıdır.

Herhangi bir zamanda insan vücudunun herhangi bir organ veya dokusundaki radyoaktif çekirdeklerin dönüşümlerinin sayısı, geçen zaman üzerinden, organ veya doku içinde radyoaktif çekirdeklerin aktivitesinin toplamıdır. Böylece, herhangi bir organ veya dokuda herhangi bir elementin tutulması üstel terimlerin sayısının toplamı ya da tek üstel terimden biri ile tanımlanacaktır.

Burada, solunumla ilgili sistem için kullanılan Bölüm Modeli, ICRP Task Group on Lung Dynamics (ICRP, 1966)'den alınarak kullanılır. Bu model, soluk borusunda maddelerin tutulması ile ilgili diferansiyel denklemleri içerir (Johnson ve Carver., 1981). Bu formüller direk olarak kullanılır.

Sindirim sistemi bölüm modeli (GI), Eve (Eve, 1966) tarafından geliştirilen model üzerine kurulmuştur. GI bölgesi 4 bölümden meydana gelmiştir, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak ve alt kalın bağırsak.

Radyoaktif çekirdekler solunum ya da yeme yoluyla alındıktan sonra, radyoaktif çekirdek radyoaktif bozunma sabitine bağlı olarak sindirim sistemi ve solunumdan farklı bölümler için vücut sıvısında yer değiştirecektir. Radyoaktif çekirdeklerin yer değiştirmesi farklı organ bölümlerinde ve vücut dokusunda transferi gösteren bölümde verilir. Metabolik veride oran sabiti farklı olarak verilmedikçe 6 saatlik yarılanma zamanı ile temizlenir. Nakil bölümlerinde ortaya çıkan dönüşümlerin vücutta düzgün dağıldığı kabul edilir.

Ditty

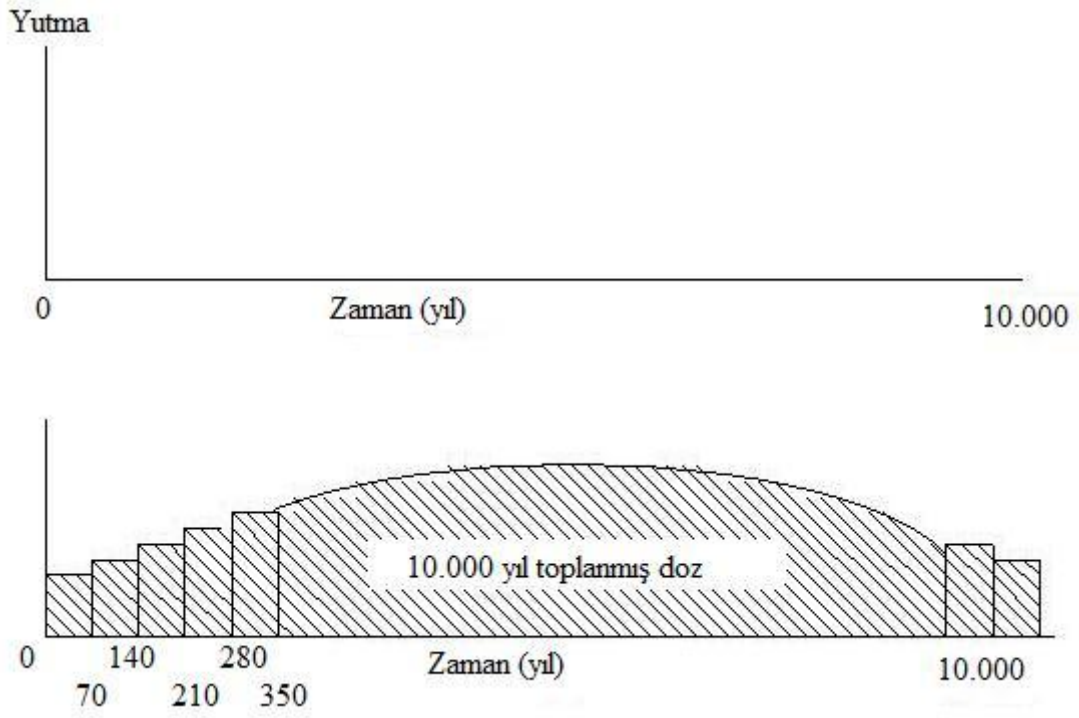
Yukarıda tanımlanmış kodlar, yaklaşık olarak 0 dan 100 yıla kadar çevresel sonuçları göz önüne alır. Böyle programlar, çoğu nükleer yakıt dönüşümü için kullanışlıdır. Burada uzun zaman dikkate alınır. Bilgisayar kodu DITTY, uzun süreli zamanlar üzerinden toplam toplumsal maruz kalma hesabını yapar (Naiper, ve ark., 1986). Toplam toplumsal maruz kalma 1000 yılın üzerinde büyük değişmelere uğrayan birçok parametreye bağlıdır. DITTY kullanılarak hesaplanan sonuçlar giriş şartlarına bağlıdır. Zamanla değişen giriş parametreleri; hava ve su kaynağı terimleri, atmosferik yayılma modelleri ve maruz kalmış toplumdur. DITTY 'nin asıl terimleri atmosfer ya da suya göre yayılma için tanımlanır. Su yayılması, yeryüzü suları ya da kuyu suyu yoluyla olmalıdır. Böyle bir veri seti ilgili her bir radyoaktif çekirdek için tanımlanır. Çevresel çoğalma noktaları (kuyu ya da yüzey suyu) için jeolojik depolardan taşınma oranı zamanla değişen yayılma hesabında kullanılır.

Atmosferik yayılma için yayılma modellerinin hesabı, bölgedeki halkın toplam maruz kalma hesabına ihtiyaç duyar. Dağılma hesapları, yayılma bölgesinden yön ve uzaklığın fonksiyonu olarak radyoaktif yayılmanın yer seviyesi hava konsantrasyonu hesaplarını sağlar.

Program dağılma faktörlerini hesaplarken gerekli parametreler programda hesaplanmış veya girilmiştir. Burada meteorolojik veri olarak rüzgar hızının ortak sıklığı kullanılır. Rüzgar yönü ve atmosferik durgunluk göz önüne alınmalıdır. Burada Gaussian modeli saçılma hesapları için kullanılır.

Bölgesel nüfus, zamanın bir fonksiyonu olarak sudan ve havadan gelen aktivite yolları için tanımlanır. Hava yoluyla maruz kalma için nüfus, hesaplanan ya da verilen saçılma faktörlerine göre yön ve uzaklığın bir fonksiyonu olarak tanımlanır. Nüfus ağırlıklı dağılım faktörleri her bir bölge için saçılma faktörü nüfusun çarpımlarının toplamı olarak hesaplanır. Alternatif olarak nüfus-ağırlıklı faktör giriş olarak sağlanmalı ve dıştan girilmelidir.

Hesaplama için zaman, herhangi bir 10 bin yıllık periyottur. Bu periyot her 70 yıllık periyotlarla 143'e bölünür. Bu periyotların her birindeki ortalama yayılma sağlanan kaynak-terim verilerinden hesaplanır ve seçilmiş organlarda toplam nüfus dozu her bir periyot için Şekil 2.11'de gösterildiği gibi belirlenir. Her bir periyot süresince verilen aktivite düzenli olarak 70 yıllık yayılma süresince yayılan materyalleri ve önceki periyotlara ait yayılmalardan dolayı çevredeki atık materyallerin toplamıdır. Doz, katkıda bulunan bütün dış yollar için hesaplanır. Bunlar, dış maruz kalma, nefes alma ve kirlenmiş su ve yiyeceklerin yenmesidir.



Şekil 2.11. Uzun süreli toplanmış nüfus dozları için hesap şekli

2.3.2. GENII programında kullanılan dosyalar

GENII programında bulunan dosyaların isimleri ve kısaca anlamları Çizelge 2.1'de verilmiştir. Bu dosyaların birbiri ile ilişkileri ve kullanımları Şekil 2.12'de gösterilmiştir.

Params.dat

GENII' de kullanılan parametrelerin genel şekli ve açıklamaları aşağıdaki şekildedir. Bu değerler programa direk olarak girilebilir.

- 1- Yutma..... yıl sonra biter.
- 2- Doz hesapları yıl sonra biter.
- 3- Yayılma yıl sonra biter.
- 4- Yutma döneminin başlangıcından önce yıl hava birikimi vardı.
- 5- Yutma döneminin başlangıcından önce yıl sulama birikimi vardı.
- 6- Yutma döneminin başlangıcından yıl önce envanter atıldı.
- 7- Alma periyodundan yıl önce enstitü kontrolü kayboldu.
- 8- Yüzey toprağındaki kök kesri (üstten 15 cm kalınlık)
- 9- Derin topraktaki kök oranı
- 10- Elle yapılan dağıtma, derin toprak/yüzey toprağı 'na seyreltme faktörü
- 11- Chi/Q değeri (sn/m³)
- 12- E/Q değeri (sn/m³)
- 13- Nüfus-ağırlıklı Chi/Q değeri (kişi sn/m³)
- 14- Sektör indeksine yerleştirilen maksimum birey sayısı. (1=güney)
- 15- Yayılma noktasından metre uzakta yerleştirilen maksimum birey sayısı.
- 16- Chi/Q' yı ortak sıklık verisinden hesaplamak ister misin? (Y/N)
- 17- Bu bir yükseltilmiş yayılma mıdır? (Y/N)
- 18- Etkin yığın yüksekliği? (m)
- 19- Yığın yüksekliği (m)
- 20- Yığın akışı (m³/s)
- 21- Yığın yarıçapı (m)
- 22- Akıntı sıcaklığı (°C)

- 23- Yüzey suyu karışma oranı
- 24- Ortalama nehir akış oranı (m^3/s)
- 25- Ortalama su akış hızı (m/s)
- 26- Sulama geri çekilme bölgesine geçiş süresi (saat)
- 27- Birim zamanda boşalan su akış hızı (m^3/s)
- 28- Yayılma noktasından kullanım bölgesine olan kıyı uzaklığı (m)
- 29- Su girişine olan sahil dışı mesafe (m)
- 30- Yüzey suyu kütleğinde ortalama derinlik (m)
- 31- Ortalama nehir genişliği (m)
- 32- Akıntı boşalma noktasının yüzey suyuna olan derinliği (m)
- 33- Atık şekli/paket yarı ömrü (yıl)
- 34- Atık/kirlenmiş toprak tabakası (m)
- 35- Aşırı kirlenmiş toprak derinliği (m)
- 36- Envanterin bozunma/yeniden oluşma zamanını dikkate almak ister misiniz? (Y/N)
- 37- Alma süresindeki biyolojik taşınmayı dikkate almak ister misiniz? (Y/N)
- 38- Alma öncesi bölge durumu (1-kuru ve tarıma elverişsiz, 2- nemli ve tarıma elverişsiz, 3- tarıma elverişli)
- 39- Toplam nüfus
- 40- Nüfus ağırlıklı E/Q oranı değeri
- 41- Yüzey toprak kaynak birimleri (1- m^2 , 2- m^3 , 3- kg)
- 42- Plume 'e yıllık maruz kalma süresi (saat)
- 43- Kullanılmaz.
- 44- Toprak kirlenmesi için yıllık maruz kalma süresi (saat)
- 45- Yüzerken yıllık maruz kalma süresi (saat)
- 46- Botla gezintide yıllık maruz kalma süresi (saat)
- 47- Sahil kıyısı etkinliklerinden kaynaklanan maruz kalma süresi (saat)
- 48- Kıyı tipi (1- nehir, 2- göl, 3- okyanus, 4- gelgit bölgesi)
- 49- Yayılma için sucul yeniden oluşma alanına ulaşma geçiş süresi (saat)
- 50- Dış toprak maruz kalması: Kirlenmiş suyla sulamayı dikkate alıyor musunuz? (Y/N)
- 51- Dış toprak maruz kalması (1- yer suyu, 2- yüzey suyu)
- 52- Dış toprak maruz kalması . Sulama suyu uygulama oranı inc/sulama mevsimi)
- 53- Dış toprak maruz kalması sulama süresi (ay/yıl)

- 54- Plume içinde harcanan plume geçme oranı
- 55- Yıllık nefes almadan dolayı maruz kalma (saat)
- 56- Çözülmeden kalma (0- dikkate alınmaz, 2- kütle yükleme modelini kullan, 3- Anspaugh modelini kullan)
- 57- Kütle yükleme faktörü (gr/cm^3)
- 58- Çözülmeden kalma için üst toprak (cm)
- 59- Su ürünleri yiyen nüfus, 0 tüm nüfusu gösterir (kişi)
- 60- İçme suyu içen nüfus sayısı, 0 toplam nüfusu gösterir (kişi)
- 61- Bölge dışına çıkarılan kirlenmiş yiyecekten alınan dozu dikkate almak istiyor musun? (Y/N)
- 62- İçme suyu kaynağı (1- yeraltı suyu, 2- yerüstü suyu)
- 63- İçme suyu işlenmiş mi (Y/N)
- 64- İçme suyunun tutma/geçiş süresi (gün)
- 65- Kişi başına su tüketim oranı (l/yıl)
- 66- Tuzlu sudan su ürünleri hasat edilir mi? (Y/N) (sabit değer tatlı sudur)
- 67- Bölgeye kirlenmemiş yiyecekler ithal edilip edilmediği göz önüne alınacak mı? (Y/N)
- 68- Balık- hasat alanına ulaşan yayılma için geçiş zamanı (saat)
- 69- Balık - Toplam üretimi (kg/yıl)
- 70- Balık - Hasat ve tüketim arasında geçen tutma zamanı (gün)
- 71- Kişi başına düşen balık tüketim oranı (kg/yıl)
- 72- Yumuşakça - Hasat alanına ulaşan yayılma için geçiş zamanı (gün)
- 73- Yumuşakça - toplam üretimi (kg/yıl)
- 74- Yumuşakça - Hasat ve tüketim arasında geçen bekleme zamanı (gün)
- 75- Kişi başına yumuşakça tüketim oranı (kg/yıl)
- 76- Kabuklular - Hasat bölgesine geçiş için yayılmanın geçiş süresi (gün)
- 77- Kabuklular - Yılda toplam üretimi (kg/yıl)
- 78- Kabuklular - Hasat ve tüketim arasında bekleme zamanı (gün)
- 79- Kabuklular - Kişi başına tüketimi (kg/yıl)
- 80- Su bitkileri- Yayılma için hasat alanına ulaşma zamanı (saat)
- 81- Su bitkileri - Toplam üretim (kg/yıl)
- 82- Su bitkileri - Hasat ve tüketim arasında geçen süre (gün)

- 83- Su bitkileri - Kişi başına yıllık tüketimi (kg/yıl)
- 84- Yapraklı sebzeler - Büyüme zamanı (gün)
- 85- Yapraklı sebzeler - Sulama kaynağı, (0- yok, 1- yeraltı suyu, 2- yüzey suyu)
- 86- Yapraklı sebzeler - Sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 87- Yapraklı sebzeler - Sulama süresi (ay/yıl)
- 88- Yapraklı sebzeler - Hasat (kg/m^2)
- 89- Yapraklı sebzeler - Toplam üretim (kg/yıl)
- 90- Yapraklı sebzeler - Hasat ve tüketim arasında geçen süre (gün)
- 91- Yapraklı sebzeler - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 92- Diğer sebzeler - Büyüme zamanı (gün)
- 93- Diğer sebzeler - Sulama kaynağı (0- yok, 1- yeraltı suyu, 2- yüzey suyu)
- 94- Diğer sebzeler - Sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 95- Diğer sebzeler - Sulama süresi (ay/yıl)
- 96- Diğer sebzeler - hasat (kg/m^2)
- 97- Diğer sebzeler - Toplam üretim (kg/yıl)
- 98- Diğer sebzeler - Hasat ve tüketim arasında geçen bekletme zamanı (gün)
- 99- Diğer sebzeler - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 100- Meyve - Büyüme zamanı (gün)
- 101- Meyve - Sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı suyu, 2-yerüstü suyu)
- 102- Meyve - Sulama oranı (inc/yıl)
- 103- Meyve - Sulama süresi (ay/yıl)
- 104- Meyve - Ürün (kg/m^2)
- 105- Meyve - Toplam üretim (kg/yıl)
- 106- Meyve - Hasat ve tüketim arasında geçen bekletme zamanı (gün)
- 107- Meyve - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 108- Hububat - Büyüme zamanı (gün)
- 109- Hububat - Sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı suyu, 2-yerüstü suyu)
- 110- Hububat - Sulama oranı (inc/sulama sezonu)
- 111- Hububat - Sulama süresi (ay /yıl)
- 112- Hububat - Ürün (kg/m^2)
- 113- Hububat - Toplam üretim (kg/yıl)
- 114- Hububat - Hasat ve tüketim arasında geçen bekletme zamanı (gün)

- 115- Hububat ve ekmek - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 116- Et (sığır ve domuz eti) - Hasat ve tüketim arasında geçen bekleme zamanı (gün)
- 117- Et (sığır ve domuz eti) - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 118- Et (sığır ve domuz eti) - Toplam üretim (kg/yıl)
- 119- Et - Kirlenmiş sudan hayvanın içme oranı
- 120- Et - Hayvanın kirlenmiş hububattan yeme alışkanlığı
- 121- Et - Hububat büyüme zamanı (gün)
- 122- Et - Hububat sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı suyu, 2-yerüstü suyu)
- 123- Et - Hububat sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 124- Et - Hububat sulama süresi (ay/yıl)
- 125- Et - Hububat ürünü (kg/m²)
- 126- Et - Hububatın depolanma süresi (gün)
- 127- Et - Hayvanın kirlenmiş samandan yeme kesri
- 128- Et - Saman büyüme zamanı (gün)
- 129- Et - Saman sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı suyu, 2-yerüstü suyu)
- 130- Et - Saman sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 131- Et - Saman sulama süresi (ay/yıl)
- 132- Et - Saman ürünü (kg/m²)
- 133- Et - Saman için saklama zamanı (gün)
- 134- Kümes hayvanları - Hasat ve tüketim arasında geçen zaman (gün)
- 135- Kümes hayvanları - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 136- Kümes hayvanları - Toplam üretim (kg/yıl)
- 137- Kümes hayvanları - Kirlenmiş içme suyunun kesri
- 138- Kümes hayvanları - Kirlenmiş hububat a bağlı hayvan yiyeceği kesri
- 139- Kümes hayvanları - Hububat büyüme zamanı (gün)
- 140- Kümes hayvanları - Hububat sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı , 2-yerüstü suyu)
- 141- Kümes hayvanları - Hububat sulama oranı (inc/yıl)
- 142- Kümes hayvanları - Hububat sulama süresi (ay/yıl)
- 143- Kümes hayvanları - Hububat ürünü (kg/m²)
- 144- Kümes hayvanları - Hububat için saklanma zamanı (gün)
- 145- Süt- Hasat ve tüketim arasında geçen zaman (gün)
- 146- Süt - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)

- 147- Süt - Toplam üretim (kg/yıl)
- 148- Süt ineği - Kirlenmiş suyun kesri
- 149- Süt ineği - Kirlenmiş samana bağlı hayvan yiyeceği kesri
- 150- Süt ineği - Saman büyüme zamanı (gün)
- 151- Süt ineği - Saman sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı suyu, 2-yerüstü suyu)
- 152- Süt ineği - Saman sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 153- Süt ineği - Saman sulama süresi (ay/yıl)
- 154- Süt ineği - Saman ürünü (kg/m^2)
- 155- Süt ineği - Saman için saklama zamanı (gün)
- 156- Süt ineği - Kirlenmiş taze hayvan yemine bağlı hayvan yiyeceği kesri
- 157- Süt ineği - Taze hayvan yemi büyüme zamanı (gün)
- 158- Süt ineği - Taze hayvan yemi sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı , 2-yerüstü suyu)
- 159- Süt ineği- Taze hayvan yemi sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 160- Süt ineği - Taze hayvan yemi sulama süresi (ay/yıl)
- 161- Süt ineği - Taze hayvan yemi ürünü (kg/m^2)
- 162- Süt ineği - Taze hayvan yemi saklama süresi (gün)
- 163- Yumurtalar - Hasat ve tüketim arasında geçen gecikme zamanı (gün)
- 164- Yumurtalar - Kişi başına tüketim oranı (kg/yıl)
- 165- Yumurtalar - Toplam üretim (kg/yıl)
- 166- Kümeste beslenen tavuk - Kirlenmiş içme suyunun kesri
- 167- Kümeste beslenen tavuk - Kirlenmiş hububata (tane) bağlı hayvan yiyeceği kesri
- 168- Kümeste beslenen tavuk - Hububat büyüme zamanı (gün)
- 169- Kümeste beslenen tavuk - Hububat sulama kaynağı (0-yok, 1- yeraltı, 2- yerüstü suyu)
- 170- Kümeste beslenen tavuk - Hububat sulama oranı (inc/sulama mevsimi)
- 171- Kümeste beslenen tavuk - hububat sulama süresi (ay/yıl)
- 172- Kümeste beslenen tavuk - Hububat ürünü (kg/m^2)
- 173- Kümeste beslenen tavuk - Hububat için saklama zamanı (gün)
- 174- POPOPT
- 175- XOQOPT
- 176- FOQOPT
- 177- Yiyecek ağırlıklı Chi/Q değeri (sn/m^3)

178- MIXFLG

179- Kaynak alanı 1250 m² den az mıdır? (Y/N)

180- Harici doz değiştirme faktörü için kaynak alanı (m²)

181- IRELES

182- Bina kesit alanı (m²)

183- Bina yüksekliği (m)

184- Bina açıklık modeli kullanılsın mı? (Y/N)

185- Hangi rüzgar yönü sektörü (1= güney)

Rmdlib.dat

Bu dosya, 245 radyoaktif çekirdeğin, adı, atom numarası, kütle numarası ve radyolojik bozunma sabitleri hakkında bilgi verir. Radyoaktif çekirdeklerin bozunma sırası verilmiştir. RMDLIB.DAT, RLIBIN alt dosyasından okunur ve ENVIN, DITTY, INTDF, ve EXTDF dosyaları tarafından kullanılır. Radyoaktif bozunmaların hesapları ve ürün radyoaktif çekirdekler CHAIN ve DGCHIN alt dosyalarından sağlanırlar.

Metadata.dat

Metabolik veri kütüphanesi, INTDF dahili doz ölçümü programında kullanılmak için Johnson (Johnson ve Carver 1981, Johnson ve Myers 1981) tarafından geliştirilmiştir. Kütüphane, çocuk ve yetişkin için, radyoaktif çekirdeklerin kan tarafından alınma, organlarda birikme ve dışarı atılma çarpanlarını içerir. Ayrıca dosyada, Alkali Dünya Modeli için bölümler arası nakil çarpanları bulunur.

Çizelge 2.4. GENII Programı başlangıç ve dış dosyaları

No	Başlangıç Dosya İsmi	Dosya Kullanımı
1	\GENII\ RMDLIB.DAT	Ana radyoaktif çekirdek kütüphanesi
2	\GENII\ METADATA.DAT	Metabolik veri kütüphanesi
3	\GENII\ RMDBYELE.DAT	Atom ve kütle numarasına göre saklanmış radyoaktif çekirdek listesi
4	\GENII\ GENII.IN	GENII giriş dosyası
5	\GENII\ GENII.OUT	GENII rapor dosyası
6	\GENII\ WORK.BUF	Pakette çeşitli programlar tarafından kullanılan çalışma yeri
7	\GENII\ FTRANS.DAT	Yiyecek nakil kütüphanesi
8	\GENII\ BIOAC1.DAT	Biyolojik toplanma kütüphanesi
9	\GENII\ GRDF.DAT	Dış doz çarpan kütüphanesi
10	\GENII\ ENV.IN	ENV giriş dosyası
11	\GENII\ DOSSUM.DAT	Doz rapor format dosyası
12	\GENII\ ENV.OUT	ENV çıkış dosyası
13	\GENII\ DOSE.OUT	Doz rapor dosyası
14	\GENII\ INTDF.OUT	INTDF rapor dosyası
15	\GENII\ CDEINC.OUT	Verilen doz eşdeğeri artması, INTDF çıkış dosyası
16	\GENII\ DITTY.OUT	DITTY rapor dosyası
17	\GENII\ INTDF.IN	INTDF giriş dosyası
18	\GENII\ CDE.OUT	Verilen doz eşdeğeri INTDF çıkış dosyası
19	\GENII\ MEDIA.OUT	Hava, su ve toprak konsantrasyonları rapor dosyası
20	\GENII\ DEFAULT.IN	Giriş dosyasındaki başlangıç değerleri
21	\GENII\ JOINTFRE..IN	Ortak sıklık giriş dosyası
22	\GENII\ CHIQ.IN	Chi/Q giriş/çıkış dosyası
23	\GENII\ ENERGY.DAT	Radyoaktif çekirdek enerjileri
24	\GENII\ POP.IN	Nüfus ağı giriş dosyası
25	\GENII\ GENII2.OUT	İkinci GENII rapor dosyası

Çizelge 2.4. GENII Programı başlangıç ve dış dosyaları (devam)

26	\\GENII\\ FOODPROD.IN	Yiyecek üretim ağı giriş dosyası
27	\\GENII\\ DSFCT30.DAT	DITTY dahili doz çarpanları
28	\\GENII\\ WATREL.IN	DITTY su yayılması giriş dosyası
29	\\GENII\\ AIRREL.IN	DITTY hava yayılması giriş dosyası
30	\\GENII\\ DITTY.IN	DITTY giriş dosyası
31	\\GENII\\ ISOLIB.DAT	EXTDF ISOSHL D Kütüphanesi
32	\\GENII\\ EXTDF.IN	EXTDF giriş dosyası
33	\\GENII\\ EXTDF.OUT	EXTDF rapor dosyası
34	\\GENII\\ DOSINC.OUT	Verilen doz eşdeğeri yıllık artan dosyasının yazılım yeri
35	\\GENII\\ GAMEN.DAT	Her bir 6 enerji grubu için gama enerjileri
36	\\GENII\\ DOSEQA.OUT	Özet doz raporu
37	\\GENII\\ DOSINC.DAT	Yıllık artan verilen doz eşdeğerinin ikili versiyonu
38	\\GENII\\ SEE.IN	SEERPT programı için isim format dosyası
39	\\GENII\\ SEERPT.OUT	SEERPT programının rapor dosyası
40	\\GENII\\ SEE1.DAT	Kütle numarası 44 den küçük radyoaktif çekirdekler için etkin enerjiler
41	\\GENII\\ SEE2.DAT	Kütle numarası 43 ile 81 arasında kalan radyoaktif çekirdekler için etkin enerjileri
42	\\GENII\\ SEE3.DAT	Kütle numarası 80 den büyük radyoaktif çekirdekler için etkin enerjileri
43	\\GENII\\ WORK2.BUF	Pakette farklı programlar için kullanılan çalışma yeri
44	\\GENII\\ WORK3.BUF	Pakette farklı programlar için kullanılan çalışma yeri

Rmdbyele.dat

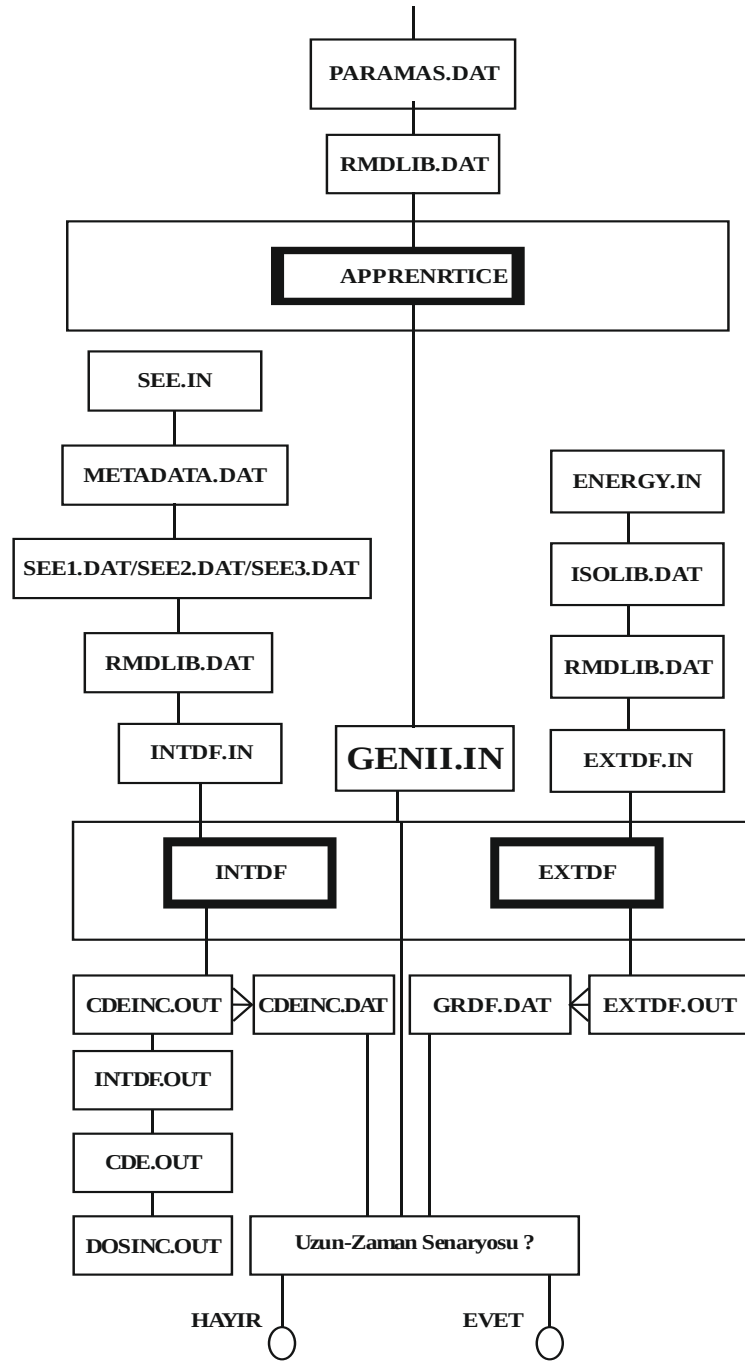
Bu dosya, alt dosya MENU5' den okuduğu ana radyoaktif çekirdek kütüphanesindeki radyoaktif çekirdekleri atom numarasına göre saklar.

Genii.in

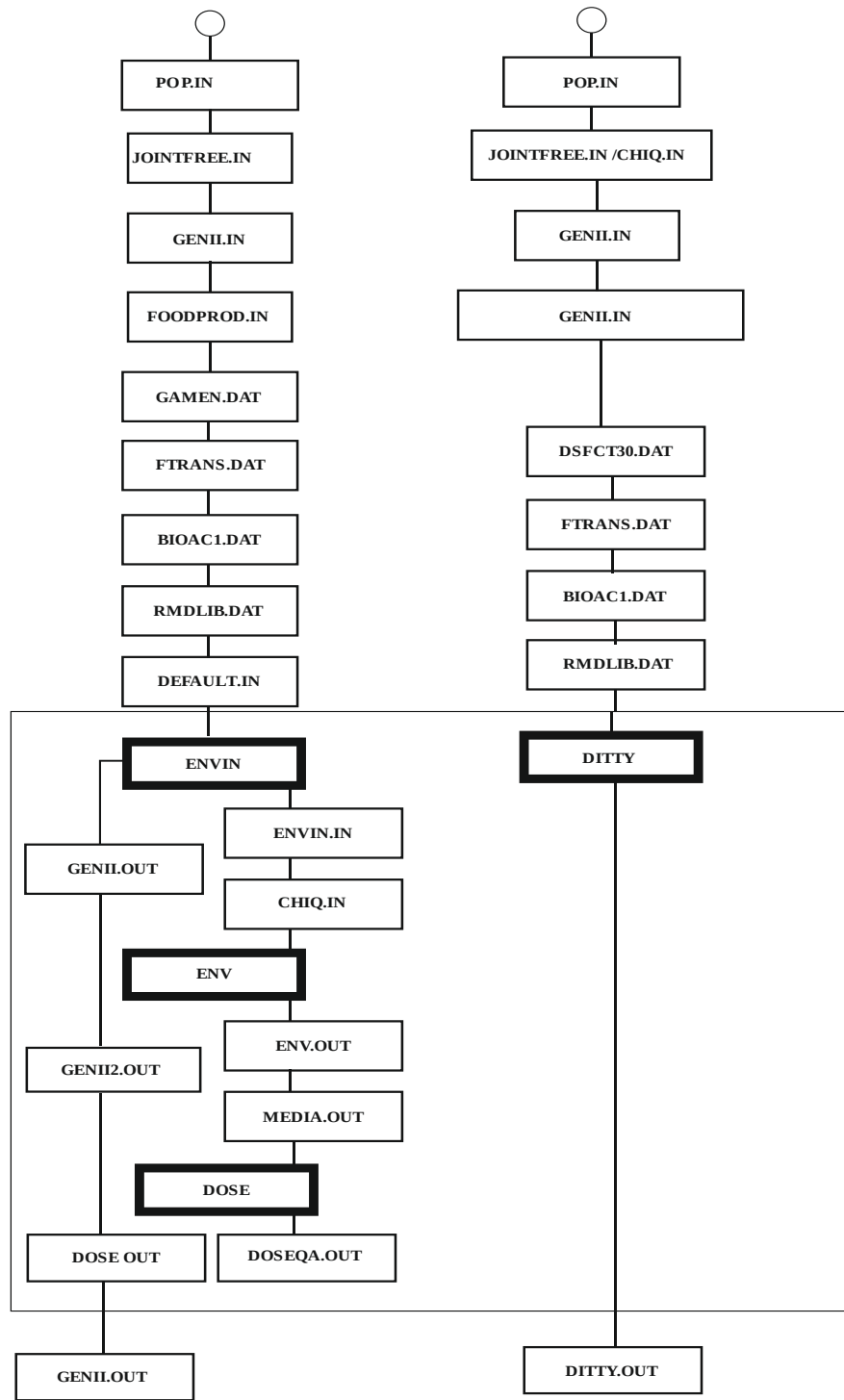
APPRENTICE, kullanıcı senaryosu için bir giriş dosyası yazar. Bu giriş dosyası daha sonra GENII.IN olarak kaydedilir. Bu dosya, ENVIN programının READIN alt dosyası tarafından okunur. Buradaki bilgiler bundan sonraki bütün hesaplar için temel teşkil eder. Burada, senaryo çeşitleri, maruz kalma yolları, taşınma şekli, kullanılacak radyoaktif çekirdekler ve yayılma değerleri, atıklar, maruz kalma zamanları, maruz kalma şekli ve ürünler gibi birçok bilgiler girilir.

Genii.out

Bu dosya ilk sayfalarında GENII.IN tarafından girilen bilgilerin özetini verir. Daha sonra, ENVIN/ENV/DOSE ana dosyalarının hesaplarını yazar. Bu dosyalar giriş değerlerine göre yapılan hesapların detaylı sonuçlarıdır.



Şekil.2.12. GENII'de kullanılan programlar ve işleyiş şekli



Şekil.2.12. GENII'de kullanılan programlar ve işleyiş şekli (devam)

Ftrans.dat

Bu dosya, yiyecek nakil çarpanlarının bulunduğu bir dosyadır. Ana radyoaktif çekirdek dosyasındaki her bir element için havadan yere depolanma hızları, et, süt, yumurta, kümes hayvanları, meyveler, hayvan yemi, yapraklı ve kök sebzeleri için nakil çarpanlarını ve radyoaktif çekirdeklerin yüzey toprağının dışına süzülme parametrelerini içerir. Bu veriler ENV ve DITTY programları tarafından kullanılır.

Bioaci.dat

Biyolojik toplanma kütüphanesi olan bu dosya, suda yetişen canlılarda radyoaktif çekirdeklerin konsantrasyon hesabı için DITTY ve ENV tarafından kullanılır. Burada tuzlu ve tatlı suda yetişen balık, yumuşakça, kabuklu hayvanlar ve suda yetişen bitkiler için biyolojik toplanma çarpanları vardır.

Grdf.dat

Ana radyoaktif çekirdek kütüphanesindeki her bir çekirdek için, hava içinde kalma, su yüzeyi, toprak yüzeyi, dip toprağı, ve gömülmüş atıklar için dış doz çarpanları bu dosyada bulunur. Kütüphanedeki değerler EXTDF programı tarafından hesaplanmıştır. Bütün değerler etkin doz eşdeğerleridir. GRDF.DAT dosyası DOSE ve DITTY programları tarafından kullanılır.

Env.in

ENVIN programının kullanıcının giriş dosyalarını okur. Kurulan senaryonun doğruluğunu kontrol eder. Gerekli kütüphane verilerini okur. ENV.IN sonradan ENV tarafından okunur. ENV.IN RITENV tarafından yazılır ve REDCAS VE REDCHA tarafından okunur.

Env.out

ENV programı yıllık çevresel maruz kalma ENV.OUT'a yazar. Dosya daha sonra DOSE tarafından okunur.

Dose.out

Doz sonuçları DOSSUM, RITBYR, RITBYP ve RITEDE alt işlemleri tarafından DOSE.OUT dosyasına yazılır. Yazılan raporlar APPRENTICE ' de kullanıcı tarafından yazılmıştır. Raporların en az şekli şunları içerir;

- (a) Bir sayfa, verilen doz eşdeğeri (CDE), organ ile ağırlıklı doz eşdeğeri (WDE), etkin doz eşdeğeri, dış doz ve yıllık etkin doz eşdeğeri (AEDE)'ni verilen senaryo için rapor eder.
- (b) Bir sayfa, matris raporu doz bileşenlerini ve onların ilk üç yıl için doz eşdeğerlerini gösterir.
- (c) Radyoaktif çekirdekler için bir raporlar; Nefesle yutma EDE, yeme EDE, dış doz, dâhili doz ve yıllık etkin dozdur.

Intdf.out

Bu dosya, INTDF programı tarafından üretilen raporlarda her bir radyoaktif çekirdek zinciri için aşağıdakileri ihtiva eder.

- (a) Giriş ve program tarafından tayin edilmiş parametreler raporu
- (b) Her bir radyoaktif çekirdek için SEE çarpanlarının seçilebilir raporları
- (c) Her bir radyoaktif çekirdek zinciri için ağız veya nefesle kaynak organ ve dokularda verilen zaman üzerinden nükleer dönüşümlerin sayısı
- (d) Ağız ve nefesle alınan radyoaktif çekirdeklerden hedef organ ve dokularda dikkate alınan zaman için verilen doz eşdeğeri (CDE)

Cdeinc.out

Verilen doz eşdeğeri (CDE) yıllık artmaları bu dosyaya yazılır. Bu dosyanın çıkışı dahili doz faktörlerini üretmek için kullanılır. Bu dosya, DOSINC.OUT' dur ve DOSE programı tarafından kullanılır.

Ditty.out

DITTY programının giriş parametre raporları ve doz sonuçları bu dosyaya yazılır ve kullanıcı tarafından saklanır.

Intdf.in

INTDF giriş dosyası INTDF.IN dosyasından okunur. Kullanıcı bu dosyayı program içine kopyalamalıdır. Burada maruz kalma şekli ve yılı dikkate alınır.

Cde.out

Verilen doz eşdeğeri veri setleri CDE.OUT dosyasında kütüphane oluşturmak için kullanışlıdır. Bu dosyanın çıkışı DITTY dahili doz çarpanı kütüphanesi DSFCT30.DAT' ı oluşturmak için kullanılır. Burada her bir organ için nefes alma ve yemeyle ilgili çarpanlar bulunur.

Media.out

Ortam konsantrasyonları GENII standart çıkış bölümü değildir. Bununla beraber bu bilgiler MEDIA.OUT dosyasında kullanıcılar için bulunabilir. Kronik maruz kalma için, hava, yüzey toprağı, dip toprağı, yer suyu ve sulama suyu konsantrasyonları maruz kalma süresinin her bir yılı ve her bir radyoaktif çekirdek için gösterilir.

Default.in

Kullanıcı GENII'de default değerlerini değiştirebilir. Bu değerler normalde program çalıştığında gelen, değiştirilebilen değerlerdir. Kullanıcı uygun bir yazılım editörü ile bu değerleri değiştirebilir. Bu değerler çıkış dosyalarında not edilir. Burada, mevcut, çevresel, metabolik ve doz parametreleri vardır.

Jointfre.in

Ortak sıklık meteorolojik verileri JOINTFREE.IN dosyasından okunur. Rüzgar hızı veri grupları, atmosferik kararlılık veri grupları, her bir rüzgar hızı grubu için ortalama rüzgar hızı burada mevcuttur.

Chiq.in

Kullanıcı Chi/Q değerini ortak sıklık verisinden hesaplayabilir. Bu değer CHIQ.IN 'e kaydedilir. ENV buradaki Chi/Q değerlerini okur ve hava konsantrasyonları hesabı için kullanır. Burada her bir sektör için etkin rüzgâr hızı ve kaynaktan olan uzaklık girilir. Her bir sektör için sonlu plume doz faktörleri bu dosya içinde bulunabilir.

Energy.dat

EXTDF programı için radyoaktif bozunma enerjileri DRALIST 'ın özel bir versiyonu tarafından okunur. Bu özel dosya ENERGY.DAT olarak adlandırılır. Bu dosyada bütün ana ve ürün çekirdekler için enerjiler vardır.

Pop.in

Nüfus bilgisi dağılımı POP.IN dosyasından okunur. Nüfus için kullanılan ağ Chi/Q ve ortak sıklık için kullanılan ağa göre olmalıdır. Burada bir sektörde her bir uzaklık için nüfus girilir.

Genii2.out

Bazı senaryolar için ENV çalışırken bilgiler geçici olarak bu dosyaya kaydedilir. Bu dosya daha sonra DOSE.OUT'da kullanılır.

Foodprod.in

Eğer nüfus için yiyecek dağılımı kullanılacaksa, yiyecek dağılımı bu dosyadan okunmalıdır. Bir veri seti, seçilmiş yiyecek tipleri, karasal yiyecek tipleri ve hayvansal ürünler için okunur. Her bir yerdeki yiyecek üretimi burada girilir.

Dsfct30.dat

Kronik maruz kalmadan dolayı 70 yıllık verilen doz eşdeğeri DITTY tarafından kullanılmak için bu dosyada saklanır. Bu dosya için veri setleri INTDF tarafından üretilir.

Watrel.in

DITTY kullanıldığında, su yoluyla yayılmalar dikkate alındığı zaman bu dosya kullanılır. Her bir radyoaktif çekirdek için yayılma verileri burada girilir.

Airrel.in

DITTY kullanıldığında, hava yoluyla yayılmalar dikkate alındığı zaman bu dosya kullanılır. Her bir radyoaktif çekirdek için yayılma verileri burada girilir.

Ditty.in

DITTY giriş dosyası DITTY.IN dosyasından okunur. Kullanıcı DITTY giriş dosyalarını GENII içine kopya edebilir. Bu dosya CASE alt işlemi tarafından okunur.

Isolib.dat

Yutma katsayıları ve yığılma çarpanları kütüphanesidir. EXTDF, ISOSHL (Engel, 1966) programının yutma katsayıları ve yığılma faktörlerini kullanır. Bu veriler bu dosyada saklanır. Yığılma faktörleri katsayıları 3,2 MeV'e kadar çeşitli enerji değerleri için mevcuttur ve 20 materyal için yutulma katsayıları vardır.

Extdf.in

EXTDF giriş dosyası bu dosyadan okunur. Kullanıcı bu dosyayı GENII içine kopya etmelidir. İstenilen parametreler burada girilir.

Extdf.out

Bu dosya, EXTDF çalışırken sonuçları saklamak için kullanılır. Girilen parametreler tekrar yazılır. Sonuç dış doz çarpanları her bir radyoaktif çekirdek için yazılır.

Dosinc.out

Verilen doz eşdeğeri yıllık sonuçları bu dosyaya yazılır. Bu dosya, ENVIN, ENV ve DOSE işlemleri süresince DOSINC.DAT'ı okur.

Gamen.dat

Sonlu plume hesapları her bir radyoaktif çekirdek ve 6 enerji grubu için bozunma başına enerjiyi kullanır (MeV/bozunma). Bunlarla ilgili bilgiler bu dosyada saklanır. Gama enerji kütüphanesi ENVIN programının ENVLIB parçası tarafından okunur.

Doseqa.out

ENVIN/ENV/DOSE sırası kodun işleme süresince sıkça kullanılır. Bu sırada doz sonuçları geçici olarak bu dosyaya kaydedilir. Bu dosya kopya edilip silinebilir, aksi halde çok büyür. Bu rapor DOSE programının DOSSUM kısmı tarafından yazılır.

Dosinc.dat

Verilen doz eşdeğeri yıllık artma kütüphanesidir. Bu artma bu dosya içinde ikili sistemde saklanır. Her bir radyoaktif çekirdek için CDE yıllık artması veri seti INTDF tarafından üretilir. CDEINC.OUT dosyasının çıkışı bu dosyada toplanır.

2.3.3. GENII programının kullanımı

GENII'nin ana programları ENVIN, ENV ve DOSE dır. Bu üç kod, girişi kontrol eder ve atmosferik dağılım, çevresel taşınma, maruz kalma ve doz hesaplarını yapar. Bu üç kod tarafından yapılan bütün hesaplamalar GENII.IN dosyası tarafından kontrol edilir. Bu dosya APPRENTICE ile veya direk olarak kullanıcı tarafından hazırlanır. Çizelge 2.5'de örnek bir GENII.IN dosyası gösterilmiştir. Bu dosyaya ait her bir satırın detaylı açıklamaları satır başlarında verilen numaralara göre daha sonra anlatılmıştır.

Çizelge 2.5. Sıra başlıklı örnek GENII.IN dosyası

SIRA

```

1 ##### Program GENII Input File #####25TEMmuz 95 ####
2 Title: FEDAl3B
3 \genii\sam\FEDAl3B.in Created on 7-25-1995 at 22:46
4 OPTIONS===== Default =====
5 T Near-field scenario? (Far-field) NEAR-FIELD: narrowly-focused
6 F Population dose? (Individual) release, single site
7 F Acute release? (Chronic) FAR-FIELD: wide-scale release,
8 Average Individual data set used multiple sites
9 Complete Complete
10 TRANSPORT OPTIONS===== Section EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
11 F Air Transport 1 F Finite plume, external 5
12 F Surface Water Transport 2 F Infinite plume, external 5
13 F Biotic Transport (near-field) 3 F Ground, external 5
14 F Waste Form Degradation (near) 4 F Recreation, external 5
15 F Inhalation uptake 6
16 REPORT OPTIONS===== F Drinking water ingestion 7,8
17 T Report AEDE only F Aquatic foods ingestion 7,8
18 T Report by radionuclide T Terrestrial foods ingestion7,9
19 T Report by exposure pathway F Animal product ingestion 7,10
20 F Debug report on screen F Inadvertent soil ingestion
21
22 INVENTORY #####
23
24 5 Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
25 0 Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
26 Equilibrium question goes here
27
28 -----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
29 Use when| transport selected | near-field scenario, optionally |
30 -----|-----|-----|-----|
31 Release | Surface Buried | Surface Deep Ground Surface|
32 Radio- |Air Water Waste |Air Soil Soil Water Water |
33 nuclide |/yr /yr /m3 |/L /unit /m3 /L /L |
34 -----|-----|-----|-----|
35 K 40 8.6E+1
35+1 U 238 5.0E+0
35+2 TH232 8.0E+0
35+N
36+N -----|----Derived Concentrations-----|
37+N Use when| measured values are known |
38+N -----|-----|-----|
39+N Release |Terres. Animal Drink Aquatic|
40+N Radio- |Plant Product Water Food |
41+N nuclide |Ci/kg Ci/kg /L /kg |
42+N -----|-----|-----|
43+M
44+M TIME #####
45+M
46+M 1 Intake ends after (yr)
47+M 50 Dose calc. ends after (yr)
48+M 0 Release ends after (yr)
49+M 0 No. of years of air deposition prior to the intake period
50+M 0 No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period
51+M
52+M FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####
53+M
54+M 0 Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
55+M 0 2-Use total entered on this line
56+M
57+M NEAR-FIELD SCENARIOS #####

```

Çizelge 2.5 Sıra başlıklı örnek GENIL.IN dosyası (devam)

```

58+M
59+M      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
60+M  0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
61+M  0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
62+M  0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
63+M  0      Fraction of roots in deep soil
64+M  0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor
65+M
66+M  TRANSPORT #####
67+M      ====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
68+M          0-Calculate PM |
69+M  1      Option: 1-Use E/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
70+M          2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
71+M          3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec)
72+M  1.3E-1  E/Q or PM value |0      Stack radius (m)
73+M  0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
74+M  0      MI distance from release point (m)
75+M  F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid
76+M
77+M      ====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
78+M  0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
79+M  0      Mixing ratio, dimensionless
80+M  0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
81+M  0      Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
82+M      If mixing ratio model > 0:
83+M  0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
84+M  0      Longshore distance from release point to usage location (m)
85+M  0      Offshore distance to the water intake (m)
86+M  0      Average water depth in surface water body (m)
87+M  0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
88+M  0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only
89+M
90+M      ====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
91+M  0      Waste form/package half life, (yr)
92+M  0      Waste thickness, (m)
93+M  0      Depth of soil overburden, m
94+M
95+M      ====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
96+M  F      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
97+M  F      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
98+M  0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
99+M          | 3-Agricultural
100+M
101+M  EXPOSURE#####
102+M
103+M      ====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
104+M      Exposure time: | Residential irrigation:
105+M  0      Plume (hr) | F      Consider: (T/F)
106+M  0      Soil contamination (hr) | 0      Source: 1-ground water
107+M  0      Swimming (hr) |      2-surface water
108+M  0      Boating (hr) | 0      Application rate (in/yr)
109+M  0      Shoreline activities (hr) | 0      Duration (mo/yr)
110+M  0      Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
111+M  0      Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
112+M  0      Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)
113+M
114+M      ====INHALATION=====SECTION 6=====
115+M  0      Hours of exposure to contamination per year
116+M  0      0-No resus- 1-Use Mass Loading      2-Use Anspaugh model
117+M  0      pension      Mass loading factor (g/m3)      Top soil available (cm)
118+M

```

Çizelge 2.5 Sıra başlıklı örnek GENIL.IN dosyası (devam)

```

119+M      =====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
120+M 0    Atmospheric production definition (select option):
121+M 0      0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
122+M      1-Use population-weighted chi/Q
123+M      2-Use uniform production
124+M      3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
125+M 0    Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
126+M 0    Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
127+M F    Consider dose from food exported out of region (default=F)
128+M
129+M      Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
130+M      3-Derived concentration entered above
131+M      ===== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====
132+M
133+M F    Salt water? (default is fresh)
134+M
135+M      USE          TRAN-  PROD-  -CONSUMPTION- |
136+M      ?   FOOD      SIT    UCTION  HOLDUP   RATE |
137+M      T/F TYPE    hr      kg/yr   da      kg/yr |      DRINKING WATER
138+M      ---  ---
139+M      F   FISH      0.00  0.0E+00  0.00    0.0 | 2      Source (see above)
140+M      F   MOLLUS   0.00  0.0E+00  0.00    0.0 | T      Treatment? T/F
141+M      F   CRUSTA   0.00  0.0E+00  0.00    0.0 | 1      Holdup/transit(da)
142+M      F   PLANTS   0.00  0.0E+00  0.00    0.0 | 400    Consumption (L/yr)
143+M
144+M      =====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====
145+M
146+M      USE          GROW  --IRRIGATION--      PROD-  --CONSUMPTION--
147+M      ?   FOOD      TIME  S RATE   TIME      YIELD  UCTION  HOLDUP   RATE
148+M      T/F TYPE    da    * in/yr  mo/yr    kg/m2  kg/yr   da      kg/yr
149+M      ---  ---
150+M      F   LEAF V  92.00  0   0.0   0.0     0.0    0.0E+00  05.0     7.3
151+M      F   ROOT V  90.00  0   0.0   0.0     4.0    0.0E+00  14.0    140.0
152+M      T   FRUIT  90.00  0   0.0   0.0     2.0    0.0E+00  14.0    4.5E+1
153+M      F   GRAIN  90.00  0   0.0   0.0     0.8    0.0E+00  180.0    80.0
154+M
155+M      =====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====
156+M
157+M      ---HUMAN---  TOTAL  DRINK  -----STORED FEED-----
158+M USE  CONSUMPTION  PROD-  WATER  DIET  GROW  -IRRIGATION--  STOR-
159+M ?   FOOD  RATE  HOLDUP  UCTION  CONTAM  FRAC-  TIME  S RATE  TIME  YIELD AGE
160+M T/F TYPE  kg/yr  da    kg/yr  FRACT.  TION   da    * in/yr mo/yr  kg/m3 da
161+M ---  ---
162+M F   BEEF    40.0  30.0  0.00   0.00   0.25  90.0  0   0.0  0.00  0.80  0.0
163+M F   POULTR  8.5  30.0  0.00   0.00   1.00  90.0  0   0.0  0.00  0.80  0.0
164+M F   MILK   200.0  4.0  0.00   0.00   0.25  45.0  0   0.0  0.00  2.00  0.0
165+M F   EGG    20.0  10.0  0.00   0.00   1.00  90.0  0   0.0  0.00  0.80  0.0
166+M
167+M      BEEF      0.75  45.0  0   0.0  0.00  2.00  100.0
168+M      MILK     0.75  30.0  0   0.0  0.00  1.50  0.0
170+M #####

```

Sıra 1 : İlk sıra, GENIL.IN için bir tanıma sırasıdır. Çalışma tarihi burada bulunur, daha sonra ENVIN tarafından okunacaktır.

Sıra 2 : Bu sıra özel giriş durumları için bir başlık sırasındır (TITLS).

Sıra 3: GENIL.IN içine kopya edilmiş APPRENTICE tarafından oluşturulan özel girişlerin isimlerini verir. Oluşturulan dosyada zaman ve tarihi verir (INFILN).

Sıra 4 : Seçenekler ve başlangıç değerleri başlığıdır.

Sıra 5 : Yakın-alan veya Uzak-alan seçeneği, NEAR. Bir "senaryo" bireylerin veya grupların radyasyona maruz kalmasındaki sonuçları olaylara ve hareketlere göre düzenleyen modeldir.

Sıra 6 : Toplumsal veya bireysel doz hesabı seçeneğidir (POPDOS). Burada toplumsal dozlar yalnız uzak alan senaryosu için tanımlanırlar.

Sıra 7 : Akut veya kronik yayılma seçeneği, ACUTE. Çevreye radyoaktif materyallerin yayılmasını kapsayan senaryolar için, giriş kısa sürede (birkaç güne kadar) ya da sürekli olarak verilebilir. Sebzeler ya da yer suları bulaşması kronik olarak ele alınmalıdır.

Sıra 8 : Bu sıra nefesle, yemeyle ve dış maruz kalma için kullanılan bireysel maruz kalma parametrelerinin çeşitlerinin bir hatırlatmasını içerir.

Sıra 9-10 : Taşınma ve maruz kalma yolları seçenekleri için kullanılır.

Sıra 11, Sütun 1 : Atmosferik taşınma seçeneği (AIR). Çoğu hesaplamalarda bu seçenek kullanılır.

Sıra 12, Sütun 1 : Yüzey suları taşınma seçeneği (SWAT).

Sıra 13, Sütun 1 : Yalnız yeraltı bulaşması ile yakın-alan senaryoları için aktif olan biyolojik taşınma seçeneği (BIOT).

Sıra 14, Sütun 1 : Yalnız kirlenmiş atıklar ile yakın-alan senaryoları için aktif olan seçenek (BURWAS).

Sıra 15, Sütun 1 : Boş sütun

Sıra 16, Sütun 1 : Raporlar için seçenek

Sıra 17, Sütun 1 : Doz hesabı çeşidi için seçenek (OUTEDE). Eğer bu seçenek seçilirse, devam eden maruz kalmalar için toplanan dozlar hesaplanacak ve rapor edilecektir.

Sıra 18, Sütun 1 : Radyoaktif çekirdekler tarafından maruz kalma raporunu sağlar (OUTRAD).

Sıra 19, Sütun 1 : Maruz kalma yollarına göre rapor verir (OUTPTH).

Sıra 20, Sütun 1 : Bu seçenek seçilirse, hesaplar süresince sonuçlar ekranda görülebilir, DEBUG. Bu işlem hesaplamaları yavaşlatacağından tercih edilmez.

Sıra 11, Sütun 2 : Sonlu plume için dış maruz kalma yolu seçeneği (FINITE).

Sıra 12, Sütun 2 : Sonsuz plume dış maruz kalma seçeneği (AIREXT).

Sıra 13, Sütun 2 : Kirlenmiş topraktan dış maruz kalma seçeneği (GROUND).

Sıra 14, Sütun 2 : Suda dinlenme (yüzme, botla gezinti, kıyı etkinlikleri) yoluyla maruz kalma seçeneği (RECRE).

Sıra 15, Sütun 2 : Nefesle yutulmadan dolayı maruz kalma seçeneği (INHAL).

Sıra 16, Sütun 2 : İçme suyu içilmesi ile maruz kalma seçeneği (DRINK).

Sıra 17, Sütun 2 : Suda yetişen yiyeceklerin yenmesiyle maruz kalma seçeneği (AQFOOD).

Sıra 18, Sütun 2 : Karasal yiyeceklerin yenmesiyle radyasyona maruz kalma seçeneği, TFOOD.

Sıra 19, Sütun 2 : Hayvan ürünleri (et, süt, yumurta) yenmesiyle maruz kalma seçeneği (ANFOOD).

Sıra 20, Sütun 2 : Kasıtsız olarak toprak yeme sonucu maruz kalma seçeneği (SLING).

Sıra 21-23 : Mevcut durum yazılım seçeneği.

Sıra 24 : Radyoaktif çekirdeklerin aktivitelerinin birimlerinin seçimi (UNIT).

Sıra 25 : İleride kullanılacak olan toprak yüzeyi birimleri (SOLUNT).

Sıra 26 : Meydana çıkacak işler için yedek satır.

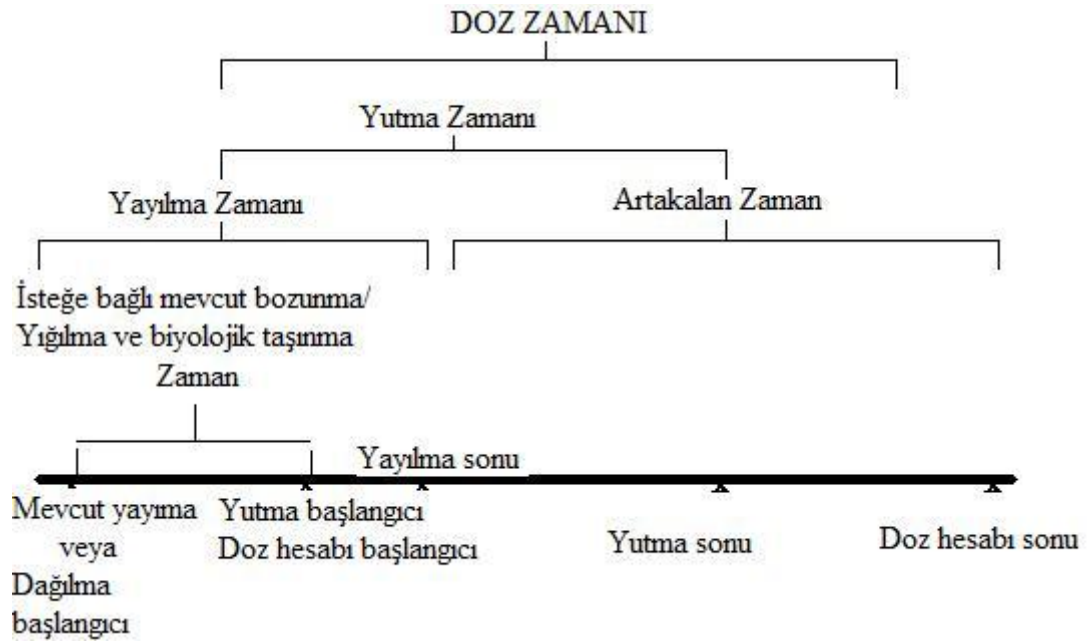
Sıra 27-34 : Mevcut yazılım başlıkları ve yayılma terimleri bulunur. Eğer biliniyorsa konsantrasyon değerleri burada direk girilir ve çevresel hesaplar atlanır.

Sıra 35-35+N : Radyoaktif çekirdeklerin yayılma veya temel konsantrasyonları burada girilir. Eğer bilinen konsantrasyonlar girilecekse, satır 35 boş bırakılabilir. Birimler yukarıda tanımlandığı gibi kullanılır.

Sıra 36+N-42+N : Türetilmiş konsantrasyonlar için bilgiler.

Sıra 43+N-43+M : Radyoaktif çekirdeklerin türetilmiş konsantrasyon değerleri burada girilir. Eğer yayılma terimleri ve temel konsantrasyonlar kullanılacaksa sıra 43+N boş bırakılabilir.

Sıra 44+M-45+M : Zaman yazılım başlığı. GENII için girilecek yıllar tam yıllardır. Dikkate alınan yıllar radyoaktif çekirdeklere maruz kalınan yıllardır. Bu yıllar Şekil 2.13'e göre girilmelidir.



Şekil 2.13. Doz hesapları tamamlanıncaya kadar radyoaktif materyallerin yayılma periyotları için zaman çizelgesi

Sıra 46+M : Yutma başlangıcından yayılma sonuna kadar geçen zaman Şekil 2.4'e göre burada girilir, NTKEND. Eğer AEDE ONLY seçeneği seçilmişse, yalnız 1 yıl kullanılabilir.

Sıra 47+M : Yutma başlangıcından doz hesapları sonuna kadar geçen zaman, DCEND. Doz bu zaman üzerinden toplanır.

Sıra 48+M : Yutma başlangıcından yayılma sonuna kadar geçen zaman (RELEND). Eğer AEDE ONLY seçeneği seçilmişse, yalnız 1 yıl kullanılacaktır.

Sıra 49+M : Yutma başlangıcından evvelki atmosferik yayılma için geçen zaman (BEFAIR).

Sıra 50+M : Yutma başlangıcından evvel yüzey suyu yayılması ve sulama depolanması zamanı için geçen zaman (BEFIRR).

Sıra 51+M -53+M : Uzak-alan senaryosu yazılım başlığı

Sıra 54+M : Nüfus dozunu hesaplamak için, nüfus içindeki bir ortalama bireyin maruz kalma veya tüketim girişi sorulacaktır. GENII, daha sonra toplu doz hesabı için bunları kullanır. POP.IN dosyasındaki ağ veya toplam girilebilir.

Sıra 55+M : Eğer yalnız toplam nüfus girilecekse bu satır kullanılır (POPIN).

Sıra 56+M-59+M : Yakın-alan senaryosu yazılım başlığı. Eğer " gömülmüş atık veya dip toprağı " bir kaynak olarak seçilmişse burada değerlendirilmeye alınır.

Sıra 60+M : Dağılımın başlamasından yutma zamanına kadar geçen zaman (BRFORE).

Sıra 61+M : Enstitü kontrolünün kaybolduğu (biyolojik taşınmanın başlangıcı) zaman ile yutmanın başladığı zaman arasındaki geçen zaman (LOIC).

Sıra 62+M : Yüzey toprağı için radyoaktivitenin topraktan köke nüfuz etme çarpanı, RF1.

Sıra 63+M : Dip toprağı için radyoaktivitenin topraktan köke nüfuz etme çarpanı, RF2. Yüzey toprağı için radyoaktivitenin topraktan köke nüfuz etme çarpanı,

Sıra 64+M : Senaryolar için fiziksel dağılım katsayısı gömülmüş atıklar için (Ci/m^3), yüzey toprağı için (Ci/m^2) dir. Burada $1 \text{ Ci/m}^3 = 0.15 \text{ Ci/m}^2$ dir.

Sıra 65+M : Bu satırda kirlenmiş yüzeyin alanı girilir (FRSIZ).

Sıra 66+M-67+M : Taşınma yazılım başlığı.

Sıra 68+M sütun 1 : Boş alan

Sıra 69+M sütun 1 : Bu seçenek yayılmadan dolayı hava konsantrasyonlarını hesaplamada kullanılır. Kullanıcı, Chi/Q veya hesap için gerekli verileri girebilir. Kronik hesaplarda yıllık ortalama atmosferik dağılım değerleri için şunlar kullanılabilir:

- sn/m^3 biriminde önceden hesaplanmış Chi/Q değerini girmek bir kolaylıktır.
- Kullanıcı, kaynaktan yön ve uzaklık olarak bireyin yerini tayin edebilir.
- Hava yoluyla maksimum maruz kalmış bireylerin yerleri yazılır.
- Önceden hesaplanmış E/Q değerleri direk girilebilir.
- Önceden hesaplanmış kişi-Chi/Q veya kişi-E/Q değeri girilebilir.

Sıra 70+M-71+M, sütun 1 : Boş alan

Sıra 72+M, sütun 1 : Chi/Q veya Nüfus-Chi/Q bu satırda girilir (XOQI) (sn/m^3 veya kişi-sn/m^3).

Sıra 73+M sütun 1 : Maksimum bireyin yerleşimi için sektör indeksi (MIDIR)? 16 sektör için aşağıdaki gibi gösterilir.

1-S	5- w	9- N	13- E
2-SSW	6- WNW	10- NNE	14- ESE
3-SW	7- NW	11- NE	15- SE
4-WSW	8- NNW	12- ENE	16- SSE

Sıra 74+M sütun 1 : Yayılma noktasından maksimum bireyin uzaklığı, metre (MDIST).

Sıra 75+M sütun 1 : Sıra 69+M' de tanımlandığı gibi ortak sıklık verisinin kullanılması (JFIN).

Sıra 68+M sütun 2 : Atmosferik yayılmanın çeşidi için tanımlamalar (IRELES). Bu anahtarlar

- 0- Yer-seviyesi, açık alan
- 1- Bina yüksekliğinden 2.5 kere daha yükseltilmiş yığın
- 2- Yükseltilmiş yapı açıklığı
- 3- Çatı altındaki bina açıklıkları

Sıra 69+M sütun 2 : Etkin yığın yüksekliğinin kullanımı için seçenek (STACK).

Sıra 70+M sütun 2 : Etkin yığın yüksekliği veya yığın yüksekliği (SHITE), (m).

Sıra 71+M sütun 2 : Yığın akışı (m^3/s) (plume yükselmesi için), SFLOW (m^3/s).

Sıra 72+M sütun 2 : Yığın yarıçapı (plume yükselmesi için), SRAD (m).

Sıra 73+M sütun 2 : Akıntı sıcaklığı (plume yükselmesi için), ETEMP ($^{\circ}C$).

Sıra 74+M sütun 2 : Bina tesir kesiti alanı (bina açıklık modeli için), BUILDX (m^2).

Sıra 75+M sütun 2 : Bina yüksekliği (bina açıklık modeli için), BUILDH (m).

Sıra 76+M-77+M : Yüzey suyu taşınma yazılım başlığı. Kronik yayılmadan dolayı yüzey suyu konsantrasyonlarını hesaplamak için 3 seçenek mevcuttur. Su konsantrasyonları, akış hızı, su derinliği, akıntı boşalma oranı, sahil ve sahil sonu uzaklığı ve diğer parametreler kullanılarak hesaplanır.

Sıra 78+M : Karışık oran modelini kullanmak için gösterim, MIXFLG. Anahtarlar,

- 0- Sonraki satırda girilen değeri kullan
- 1- Nehir modelini kullanarak hesapla
- 2- Göl modelini kullanarak hesapla

Sıra 79+M : MIXFLG= 0 için karışık oran girişi (MIXR).

Sıra 80+M : Ortalama nehir akış hızı (SWFLOW). MIXFLG=0 için birimler m^3/s ; MIXFLG=1 veya 2 için, birimler m/s.

Sıra 81+M : Sulama geri çekilme bölgesine geçiş süresi, SWTT (sa).

Sıra 82+M : Boş alan

Sıra 83+M : Göl veya nehir 'e ulaşan akıntı boşalmasının hızı, SWQB (m^3/sn).

Sıra 84+M : Yayılma noktasından kullanım bölgesine olan kıyı uzaklığı, SWLSX (m).

Sıra 85+M : Giriş bölgesine yayılma noktasından kıyı sonu uzaklığı, SWOSY (m).

Sıra 86+M : Nehir veya göle ulaşan ortalama su derinliği, SWDPTH (m).

Sıra 87+M : Ortalama nehir genişliği (yalnız MIXFLG=1 için) , SWIDTH (m).

Sıra 88+M : Akıntı boşalma noktası derinliği (yalnız göl modelinde), SWDZ (m).

Sıra 89+M-90+M : Mevcut atık şekli yazma başlığı.

Sıra 91+M : Atık şekli veya atık paketi yarılanma zamanı. "Gömülmüş atıklar" ilave toprak bölümü gibi iş yapar (PACKHL).

Sıra 92+M : Atık kalınlığı. Gömülmüş atık veya dip toprağından birini içeren yakın- alan senaryoları için bir kirlenmiş bölgenin kalınlık hesabı hasat çıkarma modelini gerektirir (WASDEP), (m).

Sıra 93+M : Bu bölgenin en üstüne olan derinlik. Bu hayvanların dolaştıkları toprakların modelinin hayvan bölümlerini gerektirir, OVRBRD (m).

Sıra 94+M-95+M : Biyolojik taşınma yazılım başlığı

Sıra 96+M : Envanterin bozunma/yeniden oluşma zamanını dikkate almak ister misiniz? (Y/N), (BTPRE)

Sıra 97+M : Yutma süresindeki biyolojik taşınmayı dikkate almak ister misiniz? (Y/N), (BTNTK)

Sıra 98+M : Yutmadan önce dikkate alınan bölgenin durumu 3 durumda dikkate alınabilir:

- 1- Kuru ve tarıma elverişsiz
- 2- Nemli ve tarıma elverişsiz
- 3- Tarıma elverişli

Sıra 99+M-104+M : Maruz kalma yazılım başlığı. Burada çeşitli maruz kalma yolları ve zamanları dikkate alınır.

Sıra 105+M : Kronik atmosferik Plume'ler için yılda dış maruz kalmanın süresi, HRPLUM (sa).

Sıra 106+M, sütun 1 : Toprak bulaşması için yılda harici maruz kalma süresi, HRGRD (sa).

Sıra 107+M, sütun 1 : Kirlenmiş sularda yüzmeyele yılda harcanan zaman, HRSWIM (sa).

Sıra 108+M, sütun 1 : Bireyler tarafından yılda botla yapılan gezinti süresi, HRBOAT (sa).

Sıra 109+M, sütun 1 : Sahil etkinliklerinde bireyler tarafından maruz kalınan zaman, HRSHOR (sa).

Sıra 105+M, sütun 2 : Kullanılır toprakların sulanma seçeneği (RESIRR).

Sıra 106+M, sütun 2 : Sulama suyu kaynağı için seçenek (IRRSR). Anahtarlar:

- 1- Yer suyu
- 2- Yüzey suyu

Sıra 108+M, sütun 2 : Sulama suyu uygulama oranı, RIRR (inc/yıl).

Sıra 109+M, sütun 2: Sulama suyunun uygulanma süresi, IRTIMR (ay/yıl).

Sıra 110+M : Maruz kalma bölgesindeki kıyı şeridi için indeks. Anahtarlar :

- 1- Nehir,
- 2- Göl,
- 3- Okyanus,
- 4- Gelgit bölgesi

Sıra 111+M : Yayılma noktasından eğlenceyle maruz kalma yerlerine kadar geçen zaman, RECIT (h).

Sıra 112+M : Akut hava içinde kalma modeli için toplam plume geçme zamanının çarpanı. Bunu bireyler plume içinde harcarlar (FRCLD).

Sıra 113+M-114+M : Nefesle maruz kalma yazılım başlığı. GENII, nefesle maruz kalma için iki kaynağı dikkate alır:

- 1- Akut ve kronik plume kaynakları
- 2- Kirlenmiş topraklar

Sıra 115+M : Kronik plumeler veya erimemeden dolayı kirlenmiş hava içinde kalan bir birey için yılda maruz kaldığı zaman, HRINH (sa).

Sıra 116+M : Etkin çözünmeden kalma modelleri için seçenek, IRES. Anahtarlar:

- 0- Çözünmeme yok
- 1- kütle yükleme modelini kullan,
- 2- Anspaugh modelini kullan

Sıra 117+M : Eğer IRES=1 ise, kütle yükleme çarpanı XMLF, gr/cm^3 , eğer IRES=2 ise toprağın üst toprak kalınlığı çözünmeme için kullanılır, AVALSL (cm).

Sıra 118+M-119+M : Yiyen nüfus yazılım başlığı. Kullanıcı, önceden hesaplanmış yiyecek-üretim-ağırlıklı Chi/Q değeri (seçenek 0) veya benzer olarak nüfus-ağırlıklı Chi/Q değerlerini girebilir.

Sıra 120+M : Yiyecek üretimi için seçenek (FOQOPT).

Sıra 121+M : Eğer FOQOPT=0 ise yiyecek-ağırlıklı Chi/Q değeri bu satırda girilir, FOQ (kg-sn/m^3).

Sıra 122+M-124+M : Yazılım bilgisi

Sıra 125+M : Eğer toplam nüfustan farklıysa suda yetişen yiyecek ürünlerini yiyen insan sayısı burada girilir, AQUPOP, kişiler. Toplam nüfus suda yetişen yiyecekleri yer farz edilirse sıfır girilir. Eğer toplam tüketim değerini biliyorsak (örneğin, 100.000 kg sebze) onları ne kadar insanın yediğine dikkat etmeyiz.

Sıra 126+M : Eğer toplam nüfustan farklı ise kirlenmiş kaynaktan su içen insan sayısı, DWPOP, kişiler.

Sıra 127+M : Bölge dışına çıkarılan kirlenmiş yiyecekten alınan dozu dikkate almak istiyor musunuz? Bu seçenek değerlendirilen alanda yiyeceklerin toplam ürünlerini göz önüne almak için mevcuttur. Nüfusu besleyecek düzeyde yeterli gıda yoksa bu düzeltme yapılır. Ek olarak tüketilenden fazla gıda üretilirse bölge dışında o malı tüketen bir etkin nüfus ortaya çıkar, bu seçenek, EXPORT.

Sıra 128+M-132+M : Suda yetişen yiyecekler/içme suyu yazılım başlığı

Sıra 133+M : Suda yetişen yiyecek yolları için tatlı su veya okyanusta biyolojik toplanma faktörlerinin dikkate alındığı seçenek (ISALT).

Sıra 134+M-138+M : Suda yetişen yiyecekler/içme suyu yazılım başlığı

Sıra 139+M-142+M, sütun 1-5 : Birinci sütundaki seçenek ile suda yetişen yiyecek çeşitlerinin her birini seçebilir, çeşitli parametreleri girebilirsiniz (AQF). Sudaki radyoaktif çekirdeklerin balık v.b.'nin tutulduğu yere gelinceye kadar geçen zaman (AQUTT, saat) ve tüketim ve hasat arasında geçen zaman (HLUP2, gün) girilebilir. Burada, bireysel bireyse sucul yiyecek tüketim oranları da girilebilir (TPRODQ, kg/yıl).

Sıra 139+M-142+M, sütun 6 : GENII farklı kirlilik kaynaklarını aynı anda dikkate aldığı için (yüzey suyu ve yeraltı suyu) 139+M, DWSRC verisi için içme suyunda hangi su kaynağının kullanıldığının belirtilmesi gerekir. Anahtarlar:

0- yok

1- yer suyu

2- Yüzey suyu

3- 42+N ve 42+M satırlarından çıkarılan konsantrasyon.

Ayrıca, Satır 140+M 'de içme suyunun bir işlemten geçip geçmediği girilebilir (DWTRET). Eğer öyleyse, su filtreleme ve temizleme ile konsantrasyondaki azalma hesaplanacaktır. Suyun, su dağıtım sisteminde harcadığı zamanın satır 141+M' de

girilmesi gerekir, HOLDDW, gün. 142+M satırında içme suyu tüketim oranı girilir, DWUSAG, l/yıl).

Sıra 143+M-149+M : Karasal yiyecek yazılım yeri.

Sıra 150+M-153+M : Burada, her bir karasal yiyecek çeşidini seçebilir (seçenek TFD), gerekli parametreleri girebilirsiniz. Büyüme mevsimlerini tanımlayabilir (GRWP, gün) sulama bilgilerini girebilirsiniz. Ürün mahsullerini (YELD, kg/m²), eğer gerekiyorsa yıllık tüketimi (TPRODT, kg/yıl), yıllık tüketimi (CONS, kg/yıl), yiyeceklerin hasat ve tüketim arasında geçen zamanlarını girebilirsiniz.

Sıra 154+M-161+M : Hayvan ürünleri yazılım başlığı

Sıra 162+M-165+M Burada, her bir hayvan ürünü için seçenekler mevcuttur (seçenek ANF). Tanımlanan şartlar altında gerekli parametreler girilmelidir. İnsanlar tarafından tüketim oranı (CONS2, kg/yıl), ürünleri bekletme zamanı (HLDUPA, gün), yılda üretim oranı (TPRODA, kg/yıl), hayvanların su içme oranları (DWFACA) girilir. Ayrıca, hayvan ürünlerinin büyüme zamanları (GRWPA, gün), sulama kaynakları (IRRSA), sulama oranları (RIRRA, inc/yıl), sulama zamanları (STORTM, gün), ürünler (YELDA; kg/m²) ve saklama zamanları (STORTM, gün) hayvan tarafından yenen ürünler için yazılmalıdır.

Sıra 166+M Taze yem yazılım yeri.

Sıra 167+M-168+M Bazı hayvanlar iki yiyecek beslenirler:

1- taze yem

2- saklanmış yem

Böylece yeme kesri (DIETFR), büyüme süresi (GRWPA, gün), sulama kaynakları (IRRSA), sulama oranları (RIRRA, inc/yıl), sulama zamanları (IRTIMA, ay/yıl),

ürünler (YELDA, kg/m^2) ve depolanma zamanları (STORTM, gün) hayvan yiyecekleri için girilmelidir.

GENII programının kontrolü

Kurulan GENII radyasyon doz hesabı paket bilgisayar programının doğru çalışıp çalışmadığı yapılacak hesaplamaların doğruluğu açısından çok önemlidir. Bu testi yapabilmek için programda bulunan örnek senaryoların giriş ve çıkış raporları dikkate alınmıştır. Programda bulunan Örnek Problem 3, SAMPLE.BAT dosyası çalıştırılarak değerlendirilmiştir. Alınan sonuçların program kullanım kılavuzundakiyle aynı olması programın doğru çalıştığının bir göstergesidir. Ek 1 GENII programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyalarını, Ek 2' de çıkış dosyalarını göstermektedir. Burada, uzak alan senaryosu , akut yayılma için nüfus dozu, hava taşınması, sonlu plum' e dış maruz kalma, yerden maruz kalma, nefes alma, karasal yiyeceklerin ve hayvan ürünlerinin yenmesi, Sm-53, Eu-154, Eu-155, Eu-156, Co-60, Cr-51, Fe-59, ve Fe-55 sekiz radyoaktif çekirdeğin yayılmaları dikkate alınarak 50 yıllık radyasyon doz hesapları, erkek yumurtalığı, kalp, kemik iliği, akciğer, kemik yüzeyi, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, karaciğer, böbrek ve ince bağırsak organları için hesaplanmıştır. Sonuç olarak, dahili etkin doz eşdeğeri, dış doz, toplam doz, mevsimlere göre değerlendirilmiştir

3.MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, senaryolar hazırlanırken kaynak olarak Nijerya Ibadan Üniversitesi Fizik Fakültesi, Radyasyon ve Sağlık Araştırma Merkezi'nin, Nijerya başkenti yakınlarındaki Jos Platosu'nda yetişen; domates (*Lycopersicon esculentum*), tatlı patates (*Ipomoea batatas*), tatlı patates (*Dioscorea sp.*), mısır (*Zea mays*), darı (*Pennisetum glaucum*), mısır (*Sorghum bicolor L.*) gibi sebze ve tahılların radyoaktivite konsantrasyonunun ve bu ürünlerin yıllık tüketim oranının belirlendiği çalışmayı (Jibiri ve ark. 2007) dikkate alarak, bu platoda yetişen ürünlerin 1 yıl boyunca tüketilmesi sunucunda vücutta bırakacağı radyoaktif madde miktarı ve çeşidi hesaplandı.

Her bir ürün için bir senaryo geliştirilip, bu senaryolar sonucunda vücutta kalan radyoaktif madde miktarları ayrı ayrı yorumladı.

3.1. Senaryo 1

Bu senaryoda, içerisinde K-40, U-238 ve TH-232 bulunan domatesin (*Lycopersicon esculentum*) yenilmesi sonucunda radyoaktif atomların insan vücuduna alınması dikkate alındı. Bireysel doz için kullanılacak senaryo yakın alan senaryosu ve yayılma akut yayılmadır. Her bir radyoaktif çekirdek için kullanılan domates (*Lycopersicon esculentum*) konsantrasyonları Çizelge 3,1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Domates (*Lycopersicon esculentum*) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları

Radyoaktif Çekirdek	Ortalama Konsantrasyonu (Bq/Kg)
K-40	158.9 ±28.9
U-238	13.9 ± 6.4
TH-232	9.6 ± 4.1

Domatesin (*Lycopersicon esculentum*) yıllık tüketimi kişi başına 7 kg ve hasat ile tüketim arasındaki geçen zaman 14 gün olarak belirlendi. Bu değerler daha sonra doz hesaplarında kullanıldı. Bu senaryoda konsantrasyon değerleri Satır 145+M' de meyve

ürünleri kısmında girildi. Yıllık domates (*Lycopersicon esculentum*) tüketim oranı değeri Satır 152+M' de girildi. Bu bilgiler DOMATES.IN dosyasında toplanır. Bu dosya Ek 3'de gösterilmiştir. DOMATES.BAT dosyasının çalışması sonunda DOMATES.OUT dosyası oluşur. Bu dosya Ek 4' de gösterilmiştir. Bu dosyanın ilk sayfası DOMATES.IN dosyasının bir özetini verir. Burada, erkek yumurtalığı, göğüs, kemik iliği, akciğer, tiroit, kemik yüzeyi, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak ve mide olmak üzere 11 farklı organda radyasyon dozları hesaplanmış ve dâhili etkin doz eşdeğeri ve yıllık etkin doz eşdeğeri yazılmıştır. Doz matrisinde 1 yılda alınan maksimum yıllık doz hesapları verilir. Son olarak, her bir radyoaktif çekirdek için, dâhili etkin doz eşdeğerleri ve yıllık etkin doz eşdeğerleri yazılır.

Böylece, domates (*Lycopersicon esculentum*) ürünlerinin yenmesiyle birey için radyasyon doz hesapları yapılmış olur.

3.2. Senaryo 2

Bu senaryo, içerisinde K-40, U-238, TH-232 bulunan tatlı patatesin (*Ipomoea batatas*) yenilmesi sonucunda insan vücuduna alınmasını dikkate alındı. Bireysel doz için kullanılacak senaryo yakın alan senaryosu ve yayılma akut yayılmadır. Her bir radyoaktif çekirdek için kullanılan tatlı patates konsantrasyonları Çizelge 3,2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tatlı patates (*Ipomoea batatas*) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları

Radyoaktif Çekirdek	Ortalama Konsantrasyonu (Bq/Kg)
K-40	423.7 $\pm$ 30.8
U-238	23.6 $\pm$ 11.1
TH-232	35.6 $\pm$ 12.3

Tatlı patatesin (*Ipomoea batatas*) yıllık tüketimi 14 kg ve hasat ile tüketim ile arasındaki geçen zamanı 14 gün olarak alındı. Bu değerler daha sonra doz hesaplarında kullanıldı. Bu senaryoda konsantrasyon değerleri Satır 145+M' de meyve ürünleri kısmında girilir. Yıllık tatlı patates (*Ipomoea batatas*) tüketim oranı değeri Satır 152+M' de girilir. Bu bilgiler SWEET POTATE.IN dosyasında toplanır. Bu dosya Ek 5' de gösterilmiştir. SWEET POTATE.BAT dosyasının çalışması sonunda SWEET POTATE.OUT dosyası oluşur. Bu dosya Ek 6' da gösterilmiştir. Bu dosyanın ilk sayfası SWEET POTATE.IN dosyasının bir özetini verir. Burada, erkek yumurtalığı, göğüs, kemik iliği, akciğer, tiroit, kemik yüzeyi, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak ve mide olmak üzere 11 farklı organda radyasyon dozları hesaplanmıştır. Burada dahili etkin doz eşdeğeri ve yıllık etkin doz eşdeğeri yazılır. Doz matrisinde 1 yılda alınan maksimum yıllık doz hesapları verilir. Son olarak, her bir radyoaktif çekirdek için, dahili etkin doz eşdeğerleri ve yıllık etkin doz eşdeğerleri yazılır.

Böylece, tatlı patates (*Ipomoea batatas*) ürünlerinin yenmesiyle birey için radyasyon doz hesapları yapılmış olur.

3.3. Senaryo 3

Bu senaryo, içerisinde K-40, U-238. bulunan mısırın (*Zea mays*) yenilmesi ile radyoaktif atomların insan vücuduna alınmasını dikkate alındı. Bireysel doz için kullanılacak senaryo yakın alan senaryosu ve yayılma akut yayılmadır. Her bir radyoaktif çekirdek için kullanılan mısır (*Zea mays*) konsantrasyonları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Mısır (*Zea mays*) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları

Radyoaktif Çekirdek	Ortalama Konsantrasyonu (Bq/Kg)
K-40	243.2 $\pm$ 21.2
U-238	34.1 $\pm$ 14.2

Mısır (*Zea mays*) 'nın yıllık tüketimini 21 kg ve hasat ile tüketim ile arasındaki geçen zamanı 180 gün olarak alındı. Bu değerler daha sonra doz hesaplarında ayrı ayrı kullanıldı. Bu senaryoda konsantrasyon değerleri Satır 145+M' de meyve ürünleri kısmında girilir. Yıllık mısır (*Zea mays*) tüketim oranı değeri Satır 152+M' de girilir. Bu bilgiler MAIZE.IN dosyasında toplanır. Bu dosya Ek 7' de gösterilmiştir. MAIZE.BAT dosyasının çalışması sonunda MAIZE.OUT dosyası oluşur. Bu dosya Ek 8' de gösterilmiştir. Bu dosyanın ilk sayfası MAIZE.IN dosyasının bir özetini verir. Burada, erkek yumurtalığı, göğüs, kemik iliği, akciğer, tiroit, kemik yüzeyi, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak ve mide olmak üzere 11 farklı organda radyasyon dozları hesaplanmıştır. Burada dahili etkin doz eşdeğeri ve yıllık etkin doz eşdeğeri yazılır. Doz matrisinde 1 yılda alınan maksimum yıllık doz hesapları verilir. Son olarak, her bir radyoaktif çekirdek için, dahili etkin doz eşdeğerleri ve yıllık etkin doz eşdeğerleri yazılır.

Böylece, mısır (*Zea mays*) ürünlerinin yenmesiyle birey için radyasyon doz hesapları yapılmış olur.

3.4. Senaryo 4

Bu senaryoda, içerisinde K-40 ve U-238 bulunan darının (*Pennisetum glaucum*) yenilmesi ile radyoaktif atomların insan vücuduna alınması dikkate alındı. Bireysel doz için kullanılacak senaryo yakın alan senaryosu ve yayılma akut yayılmadır. Her bir radyoaktif çekirdek için kullanılan domates konsantrasyonları Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Darı (*Pennisetum glaucum*) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları

Radyoaktif Çekirdek	Ortalama Konsantrasyonu (Bq/Kg)
K-40	144.4 ±12.8
U-238	4.6 ± 3.4

Darının (*Pennisetum glaucum*) yıllık tüketimi kişi başına 36 kg ve hasat ile tüketim arasındaki geçen zaman 180 gün olarak belirlendi. Bu değerler daha sonra doz hesaplarında kullanıldı. Bu senaryoda konsantrasyon değerleri Satır 145+M' de meyve ürünleri kısmında girildi. Yıllık darı (*Pennisetum glaucum*) tüketim oranı değeri Satır 152+M' de girildi. Bu bilgiler MİLLET.IN dosyasında toplanır. Bu dosya Ek 9' da gösterilmiştir. MİLLET.BAT dosyasının çalışması sonunda MİLLET.OUT dosyası oluşur. Bu dosya Ek 10' da gösterilmiştir. Bu dosyanın ilk sayfası MİLLET.IN dosyasının bir özetini verir. Burada, erkek yumurtalığı, göğüs, kemik iliği, akciğer, tiroit, kemik yüzeyi, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak ve mide olmak üzere 11 farklı organda radyasyon dozları hesaplanmış ve dâhili etkin doz eşdeğeri ve yıllık etkin doz eşdeğeri yazılmıştır. Doz matrisinde 1 yılda alınan maksimum yıllık doz hesapları verilir. Son olarak, her bir radyoaktif çekirdek için, dâhili etkin doz eşdeğerleri ve yıllık etkin doz eşdeğerleri yazılır.

Böylece, darı (*Pennisetum glaucum*) ürünlerinin yenmesiyle birey için radyasyon doz hesapları yapılmış olur.

3.5. Senaryo 5

Bu senaryoda, içerisinde K-40, U-238 ve TH-232 bulunan tatlı patates (*Dioscorea sp.*) yenilmesi ile radyoaktif atomların insan vücuduna alınması dikkate alındı. Bireysel doz için kullanılacak senaryo yakın alan senaryosu ve yayılma akut yayılmadır. Her bir radyoaktif çekirdek için kullanılan tatlı patates (*Dioscorea sp.*) konsantrasyonları Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Tatlı patates (*Dioscorea sp.*) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları

Radyoaktif Çekirdek	Ortalama Konsantrasyonu (Bq/Kg)
K-40	684.5 ±40.6
U-238	85.5 ± 10.2
TH-232	89.8 ± 6.2

Tatlı patates (*Dioscorea sp.*) 'in yıllık tüketimi kişi başına 75 kg ve hasat ile tüketim arasındaki geçen zaman 14 gün olarak belirlendi. Bu değerler daha sonra doz hesaplarında kullanıldı. Bu senaryoda konsantrasyon değerleri Satır 145+M' de meyve ürünleri kısmında girildi. Yıllık tatlı patates (*Dioscorea sp.*) tüketim oranı değeri Satır 152+M' de girildi. Bu bilgiler YAM.IN dosyasında toplanır. Bu dosya Ek 11' de gösterilmiştir. YAM.BAT dosyasının çalışması sonunda YAM.OUT dosyası oluşur. Bu dosya Ek 12' de gösterilmiştir. Bu dosyanın ilk sayfası YAM.IN dosyasının bir özetini verir. Burada, erkek yumurtalığı, göğüs, kemik iliği, akciğer, tiroit, kemik yüzeyi, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak ve mide olmak üzere 11 farklı organda radyasyon dozları hesaplanmış ve dâhili etkin doz eşdeğeri ve yıllık etkin doz eşdeğeri yazılmıştır. Doz matrisinde 1 yılda alınan maksimum yıllık doz hesapları verilir. Son olarak, her bir radyoaktif çekirdek için, dâhili etkin doz eşdeğerleri ve yıllık etkin doz eşdeğerleri yazılır.

Böylece, tatlı patates (*Dioscorea sp.*) ürünlerinin yenmesiyle birey için radyasyon doz hesapları yapılmış olur.

3.6. Senaryo 6

Bu senaryoda, içerisinde K-40, U-238 ve TH-232 bulunan mısırın (*Sorghum bicolor L.*) yenilmesi ile radyoaktif atomların insan vücuduna alınması dikkate alındı. Bireysel doz için kullanılacak senaryo yakın alan senaryosu ve yayılma akut yayılmadır. Her bir radyoaktif çekirdek için kullanılan mısır (*Sorghum bicolor L.*) konsantrasyonları Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Mısır (*Sorghum bicolor L.*) için radyoaktif çekirdeklerin ortalama konsantrasyonları

Radyoaktif Çekirdek	Ortalama Konsantrasyonu (Bq/Kg)
K-40	85.9 ±25.6
U-238	5.2±1.3
TH-232	7.6 ± 1.6

Mısırın (*Sorghum bicolor L.*) yıllık tüketimi kişi başına 45 kg ve hasat ile tüketim arasındaki geçen zaman 14 gün olarak belirlendi. Bu değerler daha sonra doz hesaplarında kullanıldı. Bu senaryoda konsantrasyon değerleri Satır 145+M' de meyve ürünleri kısmında girildi. Yıllık mısır (*Sorghum bicolor L.*) tüketim oranı değeri Satır 152+M' de girildi. Bu bilgiler CORN.IN dosyasında toplanır. Bu dosya Ek 13' de gösterilmiştir. CORN.BAT dosyasının çalışması sonunda CORN.OUT dosyası oluşur. Bu dosya Ek 14' de gösterilmiştir. Bu dosyanın ilk sayfası CORN.IN dosyasının bir özetini verir. Burada, erkek yumurtalığı, göğüs, kemik iliği, akciğer, tiroit, kemik yüzeyi, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak ve mide olmak üzere 11 farklı organda radyasyon dozları hesaplanmış ve dâhili etkin doz eşdeğeri ve yıllık etkin doz eşdeğeri yazılmıştır. Doz matrisinde 1 yılda alınan maksimum yıllık doz hesapları verilir. Son olarak, her bir radyoaktif çekirdek için, dâhili etkin doz eşdeğerleri ve yıllık etkin doz eşdeğerleri yazılır.

Böylece, mısır (*Sorghum bicolor L.*) ürünlerinin yenmesiyle birey için radyasyon doz hesapları yapılmış olur.

4. SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, Şekil 2.1'de gösterilen yayılma terimlerine göre, çok değişik durumlar dikkate alınarak fert ve insan topluluklarının aldıkları radyasyon doz miktarları hesaplanmıştır. Burada dikkate alınabilecek taşınma yolları, atmosferik taşınma, atık-paket, yer suyu taşınması, yüzey suyu taşınması, özel geometriler, dip toprağı konsantrasyonu, yer suyu konsantrasyonu, çevre konsantrasyonu, depolanma, biyolojik taşınma, elle dağıtım, sulama, su sistemleri-arıtma, sucul yiyeceklerin kirlenmesi, tortu alımı, hava konsantrasyonu, toprak konsantrasyonu, çözünmeden kalan parçacıklar, suda yapılan eğlenceler, ürün konsantrasyonu, hayvan ürünleri, ürün konsantrasyonu, dış-sonlu plume, dış-hava, dış-toprak, içme suyu konsantrasyonu, suda yetişen yiyecekler konsantrasyonu, dış-su, dış-sahil kıyısı, dış-özel, insan-nefes alma, insan-yeme, durumlarıdır.

Kurulan senaryoya göre, uzantısı .IN olan dosyayla ilgili BAT dosyası çalıştırıldığında uzantısı .OUT olan bir dosya oluşur. Bu dosyada, giriş şartlarına bağlı, hesaplarla ilgili ayrıntılı bilgiler verilir. GENII programı genel olarak, akciğer, mide, mide duvarı, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, ince bağırsak, kemik yüzeyleri, kemik içi, kemik eti, ilik, erkek yumurtalığı, kadın yumurtalığı, kas, tiroit, karaciğer, dalak, böbrek, idrar torbası, lenf bezi, beyin, pankreas, göğüs ve diğerleri olmak üzere 23 farklı organda radyasyon doz hesaplarını yapar.

Kurulan birinci senaryoda, içinde K-40, U-238 ve Th-232 radyoaktif çekirdekleri bulunan domatesin (*Lycopersicon esculentum*) yenmesiyle insan vücuduna alınması dikkate alınmıştır. Bireysel doz için kullanılacak olan senaryo yakın alan senaryosu, yayılma akut yayılmadır.

Verilen şartlara göre alınan çıkış dosyasında, yıllık etkin doz eşdeğeri 58 μ Sv olarak bulunmuştur. Bu değer, ilgili organlar (akciğer, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, erkek yumurtalığı, karaciğer, kırmızı kemik iliğı, kemik yüzeyi, tiroit ve göğüs olarak tespit edilmiştir)'ın ağırlıklı doz eşdeğerleridir. Burada, 3.9×10^{-5} Sv

değeriyle en yüksek doz kemik yüzeyinde, en küçük doz ise 9.8×10^{-8} Sv doz değeriyle böbreklerde birikmiştir.

Yeme yoluyla insan vücuduna K-40'dan 5.3×10^{-6} Sv, Th-232'den 5.2×10^{-5} Sv, U-238'den 6.3×10^{-7} Sv radyasyon dozu alınmıştır. Bu dozların toplamı vücuda alınan toplam doz olup 5.8×10^{-5} Sv dir.

Akciğerde, 5.4×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek doz eşdeğeri K-40 izotopu, 5.6×10^{-9} Sv değeriyle en düşük doz eşdeğeri U-238 izotopu olarak bulunmuştur.

Midede, 6.1×10^{-6} Sv doz değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 9.8×10^{-8} Sv doz değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

İnce bağırsakta, 5.5×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 2.1×10^{-7} Sv değeriyle en düşük Th-232 izotopu bulunmuştur.

Üst kalın bağırsakta, 5.5×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.0×10^{-6} Sv değeriyle en düşük Th-232 izotopu bulunmuştur.

Alt kalın bağırsakta, 5.5×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 3.0×10^{-6} Sv değeriyle en düşük Th-232 izotopu bulunmuştur.

Kemik yüzeylerinde, 1.3×10^{-3} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 4.0×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik iliğinde, 1.0×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 2.0×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Tiroitte, 5.4×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 5.6×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Karaciğerde, 6.9×10^{-7} Sv değeriyle sadece Th-232 izotopu, bulunmuştur.

Erkek yumurtalığında, 5.4×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 5.7×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kadın yumurtalığında, 5.6×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40, 6.6×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kaslarda, 5.4×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek K-40, 5.6×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kurulan ikinci senaryoda, içinde K-40, U-238 ve Th-232 radyokatif çekirdekleri bulunan tatlı patatesin (*Ipomoea batatas*) yenmesiyle insan vücuduna alınması dikkate alınmıştır. Bireysel doz için kullanılacak olan senaryo yakın alan senaryosu, yayılma akut yayılmadır.

Verilen şartlara göre alınan çıkış dosyasında, yıllık etkin doz eşdeğeri 410 μ Sv olarak bulunmuştur. Bu değer, ilgili organlar (akciğer, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, erkek yumurtalığı, karaciğer, kırmızı kemik iliği, kemik yüzeyi, tiroit ve göğüs olarak tespit edilmiştir)' in ağırlıklı doz eşdeğerleridir. Burada, 2.8×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek doz kemik yüzeyinde, en küçük doz ise 3.0×10^{-7} Sv doz değeriyle böbreklerde birikmiştir.

Yeme yoluyla, insan vücuduna K-40'dan 2.8×10^{-5} Sv, Th-232'den 3.7×10^{-4} Sv U-238'den 2.2×10^{-7} Sv radyasyon dozu alınmıştır. Bu dozların toplamı vücuda alınan toplam doz olup 4.0×10^{-4} Sv dir.

Akciğerde, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek doz eşdeğeri K-40 izotopu, 1.9×10^{-9} Sv değeriyle en düşük doz eşdeğeri U-238 izotopu olarak bulunmuştur.

Midede, 3.2×10^{-5} Sv doz değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 3.4×10^{-8} Sv doz değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

İnce bağırsakta, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 8.8×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Üst kalın bağırsakta, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 5.1×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Alt kalın bağırsakta, 2.1×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 1.6×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik yüzeylerinde, 9.3×10^{-3} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 1.4×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik iliğinde, 7.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 6.9×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Tiroitte, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.9×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Karaciğerde, 4.9×10^{-6} Sv değeriyle sadece Th-232 izotopu, bulunmuştur.

Erkek yumurtalığında, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 2.0×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kadın yumurtalığında, 3.0×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 2.3×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kaslarda, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 1.9×10^{-9} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kurulan üçüncü senaryoda, içinde K-40, U-238 ve Th-232 radyoaktif çekirdekleri bulunan mısırın (*Zea mays*) yenmesiyle insan vücuduna alınması dikkate alınmıştır. Bireysel doz için kullanılacak olan senaryo yakın alan senaryosu, yayılma akut yayılmadır.

Verilen şartlara göre alınan çıkış dosyasında, yıllık etkin doz eşdeğeri 30 μSv olarak bulunmuştur. Bu değer, ilgili organlar (akciğer, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, erkek yumurtalığı, karaciğer, kırmızı kemik iliği, kemik yüzeyi, tiroit ve göğüs olarak tespit edilmiştir)'ın ağırlıklı doz eşdeğerleridir. Burada, 3.5×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek doz alt kalın bağırsakta, en küçük doz ise 7.1×10^{-7} Sv doz değeriyle böbreklerde birikmiştir.

Yeme yoluyla, insan vücuduna K-40'dan 2.4×10^{-5} Sv,, U-238'den 4.5×10^{-6} Sv radyasyon dozu alınmıştır. Bu dozların toplamı vücuda alınan toplam doz olup 2.9×10^{-5} Sv dir.

Akciğerde, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek doz eşdeğeri K-40 izotopu, 4.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük doz eşdeğeri U-238 izotopu olarak bulunmuştur.

Midede, 2.8×10^{-5} Sv doz değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 7.1×10^{-7} Sv doz değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

İnce bağırsakta, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.8×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Üst kalın bağırsakta, 1.1×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek U-238 izotopu, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en düşük K-40 izotopu bulunmuştur.

Alt kalın bağırsakta, 3.3×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek U-238 izotopu, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en düşük K-40 izotopu bulunmuştur.

Kemik yüzeylerinde, 2.9×10^{-5} Sv değerinde K-40 ve U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik iliğinde, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.4×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Tiroitte 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 4.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Erkek yumurtalığında, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 4.1×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kadın yumurtalığında, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 4.8×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kaslarda, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 4.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kurulan dördüncü senaryoda, içinde K-40 ve U-238 radyoaktif çekirdekleri bulunan darının (*Pennisetum glaucum*) yenmesiyle insan vücuduna alınması dikkate alınmıştır. Bireysel doz için kullanılacak olan senaryo yakın alan senaryosu, yayılma akut yayılmadır.

Verilen şartlara göre alınan çıkış dosyasında, yıllık etkin doz eşdeğeri 26 μ Sv olarak bulunmuştur. Bu değer, ilgili organlar (akciğer, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, erkek yumurtalığı, karaciğer, kırmızı kemik iliği, kemik yüzeyi, tiroit ve göğüs olarak tespit edilmiştir)'ın ağırlıklı doz eşdeğerleridir. Burada, 1.1×10^{-6} Sv değeriyle en yüksek doz kemik yüzeyinde, en küçük doz ise 1.8×10^{-7} Sv doz değeriyle böbrekler 'de birikmiştir.

Yeme yoluyla insan vücuduna K-40'dan 2.4×10^{-5} Sv, U-238'den 1.1×10^{-6} Sv radyasyon dozu alınmıştır. Bu dozların toplamı vücuda alınan toplam doz olup 2.5×10^{-5} Sv dir.

Akciğerde, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek doz eşdeğeri K-40 izotopu, 1.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük doz eşdeğeri U-238 izotopu olarak bulunmuştur.

Midede, 2.8×10^{-5} Sv doz değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.8×10^{-7} Sv doz değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

İnce bağırsakta, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 4.7×10^{-7} Sv değeriyle en düşük Th-232 izotopu bulunmuştur.

Üst kalın bağırsakta, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 2.7×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Alt kalın bağırsakta, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 8.3×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik yüzeylerinde, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 7.4×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik iliğinde, 2.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 3.7×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Tiroitte, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Erkek yumurtalığında, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kadın yumurtalığında, 2.5×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 1.2×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kaslarda, 2.4×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 1.0×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kurulan beşinci senaryoda, içinde K-40, U-238 ve Th-232 radyoaktif çekirdekleri bulunan tatlı patatesin (*Dioscorea sp.*) yenmesiyle insan vücuduna alınması dikkate alınmıştır. Bireysel doz için kullanılacak olan senaryo yakın alan senaryosu, yayılma akut yayılmadır.

Verilen şartlara göre alınan çıkış dosyasında, yıllık etkin doz eşdeğeri 58 μSv olarak bulunmuştur. Bu değer, ilgili organlar (akciğer, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, erkek yumurtalığı, karaciğer, kırmızı kemik iliği, kemik yüzeyi, tiroit ve göğüs olarak tespit edilmiştir)'ın ağırlıklı doz eşdeğerleridir. Burada, 3.7×10^{-3} Sv değeriyle en yüksek doz kemik yüzeyinde, en küçük doz ise 6.4×10^{-6} Sv doz değeriyle böbreklerde birikmiştir.

Yeme yoluyla insan vücuduna K-40'dan 2.5×10^{-4} Sv, Th-232'den 5.0×10^{-3} Sv, U-238'den 4.1×10^{-5} Sv radyasyon dozu alınmıştır. Bu dozların toplamı vücuda alınan toplam doz olup 5.2×10^{-3} Sv dir.

Akciğerde, 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek doz eşdeğeri K-40 izotopu, 3.6×10^{-7} Sv değeriyle en düşük doz eşdeğeri U-238 izotopu olarak bulunmuştur.

Midede, 2.8×10^{-4} Sv doz değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 6.4×10^{-6} Sv doz değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

İnce bağırsakta, 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.7×10^{-5} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Üst kalın bağırsakta, 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 9.6×10^{-5} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Alt kalın bağırsakta, 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 2.8×10^{-4} Sv değeriyle en düşük Th-232 izotopu bulunmuştur.

Kemik yüzeylerinde, 1.2×10^{-1} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 2.6×10^{-4} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik iliğinde, 1.0×10^{-2} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 1.3×10^{-5} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Tiroitte , 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 3.6×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Karaciğerde, 6.6×10^{-5} Sv değeriyle sadece Th-232 izotopu, bulunmuştur.

Erkek yumurtalığında 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu 3.7×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kadın yumurtalığında, 2.6×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40, 4.3×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kaslarda, 2.5×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek K-40, 3.6×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu ulunmuştur.

Kurulan altıncı senaryoda, içinde K-40, U-238 ve Th-232 radyoaktif çekirdekleri bulunan mısırın (*Sorghum bicolor L.*) yenmesiyle insan vücuduna alınması dikkate alınmıştır. Bireysel doz için kullanılacak olan senaryo yakın alan senaryosu, yayılma akut yayılmadır.

Verilen şartlara göre alınan çıkış dosyasında, yıllık etkin doz eşdeğeri 290 μ Sv olarak bulunmuştur. Bu değer, ilgili organlar (akciğer, mide, ince bağırsak, üst kalın bağırsak, alt kalın bağırsak, erkek yumurtalığı, karaciğer, kırmızı kemik iliği, kemik yüzeyi, tiroit ve göğüs olarak tespit edilmiştir)'ın ağırlıklı doz eşdeğerleridir. Burada, 2.0×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek doz kemik yüzeyinde, en küçük doz ise 2.2×10^{-7} Sv doz değeriyle böbreklerde birikmiştir.

Yeme yoluyla insan vücuduna K-40'dan 1.9×10^{-5} Sv, Th-232'den 2.7×10^{-4} Sv, U-238'den 1.4×10^{-6} Sv radyasyon dozu alınmıştır. Bu dozların toplamı vcudaya alınan toplam doz olup 2.9×10^{-4} Sv dir.

Akciğerde, 1.0×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek doz eşdeğeri K-40 izotopu, 1.3×10^{-8} Sv değeriyle en düşük doz eşdeğeri U-238 izotopu olarak bulunmuştur.

Midede, 2.1×10^{-5} Sv doz değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 2.2×10^{-7} Sv doz değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

İnce bağırsakta, 1.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 5.7×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Üst kalın bağırsakta, 1.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 3.3×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Alt kalın bağırsakta, 1.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.0×10^{-5} Sv değeriyle en düşük Th-232 izotopu bulunmuştur.

Kemik yüzeylerinde, 6.7×10^{-3} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 9.0×10^{-6} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kemik iliğinde, 5.4×10^{-4} Sv değeriyle en yüksek Th-232 izotopu, 4.5×10^{-7} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Tiroitte , 1.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu, 1.3×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Karaciğerde, 3.5×10^{-6} Sv değeriyle sadece Th-232 izotopu, bulunmuştur.

Erkek yumurtalığında, 1.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40 izotopu 1.3×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kadın yumurtalığında, 2.0×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 1.5×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Kaslarda, 1.9×10^{-5} Sv değeriyle en yüksek K-40, 1.3×10^{-8} Sv değeriyle en düşük U-238 izotopu bulunmuştur.

Yapılan çalışmada yenilen besin maddesinin türüne göre, en yüksek ve en düşük doz değerinin hangi organda biriktiği, bu organdan bu doz eşdeğerine katkısı en fazla ve en az olan radyoaktif madde türü Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Besin-Organ doz değeri ilişkisi

Ürün	En Yüksek Doz	Radyoaktif Atom	En Düşük Doz	Radyoaktif Atom
Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Kemik Yüzeyi	^{232}Th	Böbrekler	^{238}U
Tatlı Patates (<i>Ipomoea batatas</i>)	Kemik Yüzeyi	^{232}Th	Böbrekler	^{238}U
Mısır (<i>Zea mays</i>)	Yumurtalık	^{40}K	Böbrekler	^{238}U
Darı (<i>Pennisetum glaucum</i>)	Yumurtalık	^{40}K	Böbrekler	^{238}U
Tatlı Patates (<i>Dioscorea sp.</i>)	Kemik Yüzeyi	^{232}Th	Böbrekler	^{238}U
Mısır (<i>Sorghum bicolor</i> L.)	Kemik Yüzeyi	^{232}Th	Böbrekler	^{238}U

Bu çalışmada, yenilen ürünlerden alınan radyoaktif maddenin hesaplanan etkin doz değeri ve standart sapması ile Nijerya Ibadan Üniversitesi Fizik Fakültesi, Radyasyon ve Sağlık Araştırma Merkezi'nin aynı ürünlerin aynı koşullar altında yenilmesi sonucu oluşacak etkin doz değerini ürünlere göre belirlendiği sonuçların karşılaştırılması Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi sonuçlar birbirinden farklıdır. Bunun sebebi kullanılan modellerin farklı olmasındandır.

Çizelge 4.2. Sonuçların karşılaştırılması

Ürün	$^{40}\text{K}^a$	$^{238}\text{U}^a$	$^{232}\text{Th}^a$	Tüketim ^b (kg-kişi/yıl)	Etkin Doz ^a ($\mu\text{Sv/yıl}$)	Bu Çalışma ($\mu\text{Sv/yıl}$)
Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	158.9 $\pm$ 28.9	13.9 $\pm$ 6.4	9.6 $\pm$ 4.1	7.19	27.4	58 $\pm$ 23
Tatlı Patates (<i>Ipomoea batatas</i>)	423.7 $\pm$ 30.8	23.6 $\pm$ 11.1	35.6 $\pm$ 12.3	14.35	169.6	410 $\pm$ 130
Mısır (<i>Zea mays</i>)	243.2 $\pm$ 21.2	34.1 $\pm$ 14.2	-	20.67	63.5	30 $\pm$ 4
Darı (<i>Pennisetum glaucum</i>)	144.4 $\pm$ 12.8	4.6 $\pm$ 3.4	-	36.24	39.4	26 $\pm$ 3
Tatlı Patates (<i>Dioscorea sp.</i>)	684.5 $\pm$ 40.6	85.5 $\pm$ 10.2	89.8 $\pm$ 6.2	75.15	2164.1	5200 $\pm$ 360
Mısır (<i>Sorghum bicolor L.</i>)	85.9 $\pm$ 25.6	5.2 $\pm$ 1.3	7.6 $\pm$ 1.6	44.70	112	290 $\pm$ 59

^aJibiri, N.N. *et al.*,2007.

^bFederal Office of Statistics Nigeria (FOS), 2006.

KAYNAKLAR

- Ajayi, I.R. ve Ajayi, O.S. 1999. Estimation of absorbed dose rate and collective effective dose equivalent due to gamma radiation from selected radionuclides in soil in Ondo and Ekiti State, South-Western Nigeria. *Radiat. Prot. Dosim.*, Vol. 86, pp.221–224.
- Anonim, 2012. Röntgen (birim). Wikipedia.
http://tr.wikipedia.org/wiki/R%C3%B6ntgen_%28birim%29 (02.11.2012)
- Bateman H. 1910. Solution of a System of Differential Aquations Occuring in the Theory of Radio-active Transformations. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 15:423-427.
- Engel R.L., Greenborg J. ve Hendrickson M.M. 1966. ISOSHLD-A Computer Code for General Purpose Isotope Shielding Analysis. BNWL-236, Pacific Northwest Laboratory, Richland, Washington.
- Eve I.S. 1966. A Review of the Physiology of the Gastro-Intestinal Tract in Relation to radiation doses from Radioactive Materials. *Health Phys.* 12:131.
- Federal Office of Statistics Nigeria (FOS), 2006. Compilation of FOS/FAO annual consupntion data/food balance sheet of Nigeria. A publication of Fedaral Office of Statistics (FOS), Nigeria.
- GENII (NESC 9465/02), OECD/NEA Data Bank
- Ghose, S., Alam, M.N. ve Islam, M.N. 2000. Radiation dose estimation from the analysis of radionuclides in marine fish of the Bay of Bengal. *Radiat. Prot Dosim.*, Vol. 87, p.287.
- Houston J.R., Streng D.L., ve Watson E.C. 1974. DACRIN: A computer Program for Calculating Organ Dose from Acute or Chronic Radionuclide İnhalation. BNWL-B-389, Pacific Northwest Laboratory, Richland, Washington.
- International Commission on Radiological Protection (ICRP). 1966. " Deposition and Retention Models for Internal Dosimetry of the Human Respiratory Tract. " *Health Phys.* 12:173.
- International Commission on Radiological Protection (ICRP). 1977. Recommendations of the international Commission on Radiological Protection. Pergamon Press, New York, New York.
- International Commission on Radiological Protection (ICRP). 1979-1982. Limits for Intakes of Radionuclides by Workers. ICRP Publication 30, Pergamon Press, New York, New York:
- International Commission on Radiological Protection (ICRP). 1979b. Radionuclide Rlease into the Environment Assessment of doses to man. ICRP Publication 29, Pergamon Press, New York, New York.
- Jaquish R.E. ve Napier B.A. 1987. A Comparison of Environmental Radionuclide

- Concentrations Calculated by a Mathematical Model withh Measured Concentrations. PNL-SA-14720, Pacific Northwest Laboratory, Richland, Washington.
- Jibiri N.N. ve Farai I.P ve Alausa S.K 2007. Estimation of annual effective dose due to natural radioactive elements in ingestion of foodstuffs in tin mining area of Jos-Plateu, Nigeria. *Journal of Environmental Radioactivity* 94 (2007) 31-40
- Johnson J.R. 1982. Fetal Thyroid Dose from Intakes of radioiodine by the Mother. *Health Phys.* 41:341-348.
- Johnson, J.R. ve Carver, M.B.A. 1981. General model for use in internal dosimetry. *Health Phys.*, Vol. 41, pp.341–348.
- Johnson, J.R. ve Myers, R.C. 1981. Alkaline earth metabolism: a model useful in calculatingorgan burdens, excretion rates and committed effective dose equivalent conversion factors. *Radiat. Prot. Dosim.*, Vol. 1, pp.87–95..
- McKenzie D.H. Cadwell L.L. GAno K.A. Kennedy W.E. Napier B.A., Pelquin R.A. ProhammerL.A. and Simmons M.A. 1986. Estimation of Radiation Dose to Man Resulting from Biotic Transport: The Bioport/MAXII Software Package. NUREG/CR-2675 Vol.5, US. Nuclear Regulatory, Commission, Washington, D.C.
- Napier, B.A., Kennedy W.E.,Jr., ve Soldat J.K., 1980. PABLM- A ComputerProgram to Calculate Accumulated Radiation Dose from Radionuclides in the Environment. PNL-3209, Pacific Northwest Laboratory, Richland, Washington.
- Napier B.A. Peloquin R.A., Kennedy W. E.,Jr., ve Neuder S.M. 1984. Intruder Dose Pathway Analysis for the onsite Disposal of Radioactive Wastes: The ONSITE/MAXI Computer Program. NUREG/CR-3620, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washigton, D.C.
- Napier B.A. Peloquin R.A. ve Strenge D.L. 1986. DITTY - A Computer Program for Calculating Population Dose Integrated Over Ten Thousand Years. PNL-4456, Pacific Northwest Laboratory, Richland, Washington.
- Napier B.A., Peloquin R.A., Strenge D.L., Ramsdell J. V. 1988. The Hanford Environmental Radiation Dosimetry Software System. Pacific Northwest Laboratory Richland, Washington 99352,
- O'Brien, K. ve Sanna, R. 1976. The distribution of absorbed dose-rates in humans from exposure to environmental gamma rays. *Health Phys.*, Vol. 30, pp.71–78.
- Öner, F. ve Okumusoglu, N.T. 2001. Radiation dose calculation in the human body for buildingmaterials and soil exposure pathways. *Radioprotection*, Vol. 36, No. 3, pp.329–332.
- Öner, F. ve Okumusoglu, N.T. 2003. Calculation of radiation doses occurring in the humanbody for inadvertent ingestion of soil and other soil exposure pathways. *Can. J. Phys.*, Vol.81, pp.1303–1307.

- Öner, F. ve Okumusoglu, N.T. 2006. The estimation of radiation doses in human organs due to natural and artificial radioactivity in surface waters of the Ebro River basin (Northeast Spain). *Int. J. Low Radiation*, Vol. 3, No. 4, pp.337–342.
- Öner, F. ve Okumusoglu, N.T. 2008. Calculation of radiation doses to human organs from consumption of marine fish. *Int. J. Low Radiation*, Vol. 5, No. 2.
- Öner, F., 1996. GENII radyasyon doz hesabı bilgisayar programı ve uygulamaları. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Fizik Bölümü, Samsun.
- Pinder III, H.A., Ciravolo T.G. ve Bowling J.W. 1988. " The interrelationships Among Plant Biomass, Plant Surface Area, and the Interception of Particulate Deposition by Grasses. " *Health Phys.* 55:51-58
- Shor, R. W., Baes III, C.F. ve Sharp R. D. 1982. " Agricultural Production in the United States by County: A Compilation of Information from the 1974 Census of Agriculture for Use in Terrestrial Food Chain Transport and Assessment Models. ORNL-5768. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.
- Task Group on Lung Dynamics, 1965. 'Deposition and retention models for internal dosimetry of the human respiratory tract', *Health Phys.*, Vol. 12, p.173.
- Till, J.E. ve Meyer H.R., 1983. Radiological Assessment - A Textbook on Environmental Dose Analysis. NUREG/CR-3332, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, D.C.
- Turner, J.E. 1986. Atoms, Radiation and Radiation Protection. New York: Pergamon Press

EKLER

Ek 1: GENII Programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyası

Ek 2: GENII Programında hazır üçüncü örneğin çıkış dosyası

Ek 3. DOMATES.IN Dosyası

Ek 4. DOMATES.OUT Dosyası

Ek 5. SWEET POTATES.IN Dosyası

Ek 6. SWEET POTATES.OUT Dosyası

Ek 7. MAIZE.IN Dosyası

Ek 8. MAIZE.OUT Dosyası

Ek 9. MILLET.IN Dosyası

Ek 10. MILLET.OUT Dosyası

Ek 11. YAM.IN Dosyası

Ek 12. YAM.OUT Dosyası

Ek 13. CORN.IN Dosyası

Ek 14. CORN.OUT Dosyası

Ek 1. GENII programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyaları

```

##### Program GENII Input File ##### 8 Mar 88 ###
Title: GENII Sample Problem Three
       \genii\sam\sample3.in                      Created on 08-05-1988 at 15:40
OPTIONS===== Default =====
F   Near-field scenario?      (Far-field)      NEAR-FIELD: narrowly-focused
T   Population dose?          (Individual)      release, single site
T   Acute release?            (Chronic)        FAR-FIELD: wide-scale release,
       Average Individual data set used          multiple sites
                                           Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section  EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
T   Air Transport              1          F   Finite plume, external          5
F   Surface Water Transport    2          T   Infinite plume, external        5
F   Biotic Transport (near-field) 3          T   Ground, external              5
F   Waste Form Degradation (near) 4          F   Recreation, external          5
                                           T   Inhalation uptake              6
REPORT OPTIONS=====
T   Report AEDE only           F   Drinking water ingestion        7,8
F   Report by radionuclide      F   Aquatic foods ingestion          7,8
F   Report by exposure pathway T   Terrestrial foods ingestion      7,9
F   Debug report on screen      T   Animal product ingestion        7,10
                                           F   Inadvertent soil ingestion

INVENTORY #####

4   Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
0   Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
    Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when|  transport selected  |  near-field scenario, optionally  |
-----|-----|-----|
Release |      Surface Buried |      Surface Deep  Ground  Surface|
Radio-  |Air   Water  Waste |Air   Soil   Soil   Water  Water |
nuclide |/yr   /yr   /m3  |/L   /unit /m3   /L   /L   |
-----|-----|-----|
SM153   2.8E-4
EU154   6.8E-6
EU155   7.0E-6
EU156   7.8E-4
CO60    1.2E-6
CR51    2.9E-6
FE59    2.5E-6
FE55    3.0E-5

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when|  measured values are known  |
-----|-----|
Release |Terres. Animal  Drink  Aquatic|
Radio-  |Plant  Product Water  Food  |
nuclide |/kg   /kg   /L   /kg   |
-----|-----|

TIME #####

1   Intake ends after (yr)
50  Dose calc. ends after (yr)
0   Release ends after (yr)

```

Ek 1. GENII programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyaları (devam)

```

0      No. of years of air deposition prior to the intake period
0      No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

2      Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
1      2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0      Fraction of roots in deep soil
0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
      0-Calculate PM |
1      Option: 1-Use chi/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
      2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
      3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec)
6.8E-3 Chi/Q or PM value |0      Stack radius (m)
0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
0      MI distance from release point (m)
F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0      Mixing ratio, dimensionless
0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0      Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
0      If mixing ratio model > 0:
0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0      Longshore distance from release point to usage location (m)
0      Offshore distance to the water intake (m)
0      Average water depth in surface water body (m)
0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0      Waste form/package half life, (yr)
0      Waste thickness, (m)
0      Depth of soil overburden, m

====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
T      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
T      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
      | 3-Agricultural

```

Ek 1. GENII programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyaları (devam)

```

EXPOSURE #####
=====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
Exposure time: | Residential irrigation:
0 Plume (hr) | T Consider: (T/F)
2920.0 Soil contamination (hr) | 0 Source: 1-ground water
0 Swimming (hr) | 2-surface water
0 Boating (hr) | 0 Application rate (in/yr)
0 Shoreline activities (hr) | 0 Duration (mo/yr)
0 Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0 Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
1.0 Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

=====INHALATION=====SECTION 6=====
2920.0 Hours of exposure to contamination per year
0 0-No resus- 1-Use Mass Loading 2-Use Anspaugh model
0 pension Mass loading factor (g/m3) Top soil available (cm)

=====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
1 Atmospheric production definition (select option):
0 0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
1-Use population-weighted chi/Q
2-Use uniform production
3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0 Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0 Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
3-Derived concentration entered above
===== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====
F Salt water? (default is fresh)

USE TRAN- PROD- -CONSUMPTION- |
? FOOD SIT UCTION HOLDUP RATE |
T/F TYPE hr kg/yr da kg/yr | DRINKING WATER
---
F FISH 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 0 Source (see above)
F MOLLUS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | T Treatment? T/F
F CRUSTA 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 0 Holdup/transit(da)
F PLANTS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 0 Consumption (L/yr)

=====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====
USE GROW --IRRIGATION--
? FOOD TIME S RATE TIME YIELD PROD- --CONSUMPTION--
T/F TYPE da * in/yr mo/yr kg/m2 UCTION HOLDUP RATE
---
T LEAF V 90.00 0 0.0 0.0 1.5 0.0E+00 14.0 15.0
T ROOT V 90.00 0 0.0 0.0 4.0 0.0E+00 14.0 140.0
T FRUIT 90.00 0 0.0 0.0 2.0 0.0E+00 14.0 64.0
T GRAIN 90.00 0 0.0 0.0 0.8 0.0E+00 180.0 72.0

```

Ek 1. GENII programında hazır üçüncü örneğin giriş dosyaları (devam)

```

=====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====
---HUMAN--- TOTAL DRINK -----STORED FEED-----
USE CONSUMPTION PROD- WATER DIET GROW -IRRIGATION-- STOR-
? FOOD RATE HOLDUP UCTION CONTAM FRAC- TIME S RATE TIME YIELD AGE
T/F TYPE kg/yr da kg/yr FRACT. TION da * in/yr mo/yr kg/m3 da
---
T BEEF 70.0 34.0 0.00 0.00 0.00 90.0 0 0.0 0.00 0.80 0.0
T POULTR 8.5 34.0 0.00 0.00 0.00 90.0 0 0.0 0.00 0.80 0.0
T MILK 230.0 4.0 0.00 0.00 0.00 45.0 0 0.0 0.00 2.00 0.0
T EGG 20.0 18.0 0.00 0.00 0.00 90.0 0 0.0 0.00 0.80 0.0
-----FRESH FORAGE-----
BEEF 0.00 45.0 0 0.0 0.00 2.00 100.0
MILK 0.00 30.0 0 0.0 0.00 1.50 0.0

#####

```

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   GENII Sample Problem Three

Executed on:  10/18/:7 at 23:50:47
Page A.      1
-----

```

```

This is a far-field (wide-scale release, multiple site) scenario.
Release is acute
Dose to exposed population of  1.000E+00

```

```

THE FOLLOWING TRANSPORT MODES ARE CONSIDERED
Air

```

```

THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
Infinite plume, external
Ground, external
Inhalation uptake
Terrestrial foods ingestion
Animal product ingestion

```

```

THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
Intake ends after (yr):          1.0
Dose calculations ends after (yr): 50.0

```

```

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

```

```

Input file name: \genii\sam\sample3.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

```

```

=====

```

```

----- ----Release Terms-----
Release          Surface Buried
Radio-   Air     Water   Source
nuclide  Ci/yr   Ci/yr   Ci/m3
-----
SM153    2.8E-04  0.0E+00  0.0E+00
EU154    6.8E-06  0.0E+00  0.0E+00
EU155    7.0E-06  0.0E+00  0.0E+00
EU156    7.8E-04  0.0E+00  0.0E+00
CO60     1.2E-06  0.0E+00  0.0E+00
CR51     2.9E-06  0.0E+00  0.0E+0
FE59     2.5E-06  0.0E+00  0.0E+00
FE55     3.0E-05  0.0E+00  0.0E+00

```

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

```

===== AIR TRANSPORT =====
6.8E-03   Input population-weighted E/Q value (s/m3)

===== EXTERNAL EXPOSURE =====
1.0E+00   Fraction of time spent in cloud
2.9E+03   Hours of exposure to ground contamination

===== INHALATION =====
Resuspension not considered

===== INGESTION POPULATION =====
1   Atmospheric production definition: 1 - Use population-weighted chi/Q
    Food production in region assumed to equal consumption.

===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====

      GROW    --IRRIGATION--
FOOD  TIME    S RATE    TIME    YIELD    PROD-    --CONSUMPTION--
TYPE  d      * in/yr    mo/yr    kg/m2    UCTION   HOLDUP    RATE
-----
Leaf Veg  90.0  0    0.0    0.0    1.5      14.0    1.5E+01
Oth. Veg  90.0  0    0.0    0.0    4.0      14.0    1.4E+02
Fruit     90.0  0    0.0    0.0    2.0      14.0    6.4E+01
Cereals   90.0  0    0.0    0.0    0.8      180.0    7.2E+01

===== ANIMAL FOOD INGESTION =====

      ---HUMAN---  TOTAL  DRINK  -----STORED FEED-----
FOOD  CONSUMPTION  PROD-  WATER  DIET  GROW  -IRRIGATION--  STOR-
TYPE  RATE  HOLDUP  UCTION  CONTAM  FRAC- TIME  S RATE  TIME  YIELD AGE
-----
Meat   7.0E+01  34.0      0.00    90.00  0    0.0    0.0    0.80
Poultry 8.5E+00  34.0      0.00    90.00  0    0.0    0.0    0.80
Cow Milk 2.3E+02  4.0       0.00    45.00  0    0.0    0.0    2.00
Eggs    2.0E+01  18.0      0.00    90.00  0    0.0    0.0    0.80

      -----FRESH FORAGE-----
Meat      45.00  0    0.0    0.0    2.00
Cow Milk  30.00  0    0.0    0.0    1.50

```

Input prepared by: _____

Date: _____

Input checked by: _____

Date: _____

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   Winter: GENII Sample Problem Three

Executed on:  10/18/:7 at 23:50:47
Page C.   1
-----

```

```

Acute release
Uptake/exposure period:      1.0
Dose commitment period:     50.0
Dose units:                  Person rem

```

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	5.0E-06	2.5E-01	1.2E-06
Breast	3.7E-06	1.5E-01	5.5E-07
R Marrow	1.5E-05	1.2E-01	1.8E-06
Lung	1.4E-04	1.2E-01	1.7E-05
Thyroid	2.1E-06	3.0E-02	6.4E-08
Bone Sur	5.7E-05	3.0E-02	1.7E-06
LL Int.	7.3E-05	6.0E-02	4.4E-06
Liver	5.2E-05	6.0E-02	3.1E-06
UL Int.	2.9E-05	6.0E-02	1.7E-06
Kidneys	1.1E-05	6.0E-02	6.4E-07
S Int.	9.7E-06	6.0E-02	5.8E-07
Internal Effective Dose Equivalent			3.3E-05
External Dose			5.8E-06
Annual Effective Dose Equivalent			3.9E-05

```

-----
Controlling Organ:      Lung
Controlling Pathway:    Inh
Controlling Radionuclide: EU156
-----
Total Inhalation EDE:   3.3E-05
Total Ingestion EDE:    7.4E-09
-----

```

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   Winter: GENII Sample Problem Three

Executed on:  10/18/:7 at 23:50:47
Page C.   2
-----

```

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

Acute release
 Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Person rem

		Dose	Commitment	Year				
		1	2	3	...			
Internal	:							
Intake	:							
Year:	3	0.0E+00 ...						
		+						
	2	0.0E+00 0.0E+00 ...						Internal
		+						Effective
	1	2.9E-05	6.7E-07	5.4E-07	...	= 3.3E-05		Dose
								Equivalent
Internal		2.9E-05 + 6.7E-07 + 5.4E-07 + ... = 3.3E-05						Cumulative
Annual								Internal
Dose								Dose
		+	+	+		+		
External		5.8E-06 0.0E+00 0.0E+00 ... 5.8E-06						
Annual								
Dose								
Annual		3.5E-05 + 6.7E-07 + 5.4E-07 + ... = 3.9E-05						Cumulative
Dose								Dose
							3.5E-05	Maximum
								Annual
								Dose Occurred
								In Year 1

GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Winter: GENII Sample Problem Three

Executed on: 10/18/:7 at 23:50:47

Page C. 3

Acute release
 Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Person rem

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

Radio-nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
CR 51	2.1E-09	3.0E-14	7.7E-10	2.1E-09	2.9E-09
FE 55	9.0E-08	1.3E-09	6.2E-11	9.1E-08	9.1E-08
FE 59	6.9E-08	1.0E-11	3.0E-08	6.9E-08	9.9E-08
CO 60	5.4E-07	4.7E-09	1.5E-07	5.4E-07	6.9E-07
SM 153	1.2E-06	0.0E+00	2.2E-08	1.2E-06	1.3E-06
EU 154	4.1E-06	1.4E-09	4.4E-07	4.1E-06	4.5E-06
EU 155	6.4E-07	2.2E-10	1.0E-08	6.4E-07	6.6E-07
EU 156	2.6E-05	1.0E-12	5.2E-06	2.6E-05	3.1E-05

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Spring: GENII Sample Problem Three
Executed on: 10/18/:7 at 23:50:47

Page C. 4

Acute release			
Uptake/exposure period:		1.0	
Dose commitment period:		50.0	
Dose units:		Person rem	
Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	8.3E-06	2.5E-01	2.1E-06
Breast	4.3E-06	1.5E-01	6.4E-07
R Marrow	1.6E-05	1.2E-01	1.9E-06
Lung	1.4E-04	1.2E-01	1.7E-05
Thyroid	2.4E-06	3.0E-02	7.2E-08
Bone Sur	5.8E-05	3.0E-02	1.7E-06
LL Int.	1.3E-04	6.0E-02	7.7E-06
Liver	5.4E-05	6.0E-02	3.2E-06
UL Int.	5.0E-05	6.0E-02	3.0E-06
S Int.	1.6E-05	6.0E-02	9.6E-07
Kidneys	1.1E-05	6.0E-02	6.6E-07
Internal Effective Dose Equivalent			3.9E-05
External Dose			5.8E-06
Annual Effective Dose Equivalent			4.5E-05
Controlling Organ:			Lung
Controlling Pathway:			Inh
Controlling Radionuclide:			EU156
Total Inhalation EDE:			3.3E-05
Total Ingestion EDE:			6.4E-06

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Spring: GENII Sample Problem Three

Executed on: 10/18/:7 at 23:50:47

Page C. 5

Acute release

Uptake/exposure period:

1.0

Dose commitment period:

50.0

Dose units:

Person rem

		Dose Commitment Year					
		1	2	3	...		
Internal	:						
Intake	:						
Year:	3	0.0E+00 ...					
		+					
	2	0.0E+00 0.0E+00 ...				Internal	
		+				Effective	
	1	3.5E-05 + 7.3E-07 + 5.8E-07 + ... = 3.9E-05				Dose	
						Equivalent	
Internal							
Annual		3.5E-05 + 7.3E-07 + 5.8E-07 + ... = 3.9E-05				Cumulative	
Dose						Internal	
						Dose	
		+	+	+	+		
External							
Annual		5.8E-06	0.0E+00	0.0E+00	...	5.8E-06	
Dose							
Annual							
Dose		4.1E-05 + 7.3E-07 + 5.8E-07 + ... = 4.5E-05				Cumulative	
						Dose	
						4.1E-05	Maximum
							Annual
							Dose Occurred
							In Year 1

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

 GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Spring: GENII Sample Problem Three

Executed on: 10/18/:7 at 23:50:47

Page C. 6

Acute release
 Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Person rem

Radio- nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
-----	-----	-----	-----	-----	-----
CR 51	2.1E-09	9.2E-10	7.7E-10	3.1E-09	3.8E-09
FE 55	9.0E-08	2.4E-07	6.2E-11	3.3E-07	3.3E-07
FE 59	6.9E-08	1.1E-07	3.0E-08	1.8E-07	2.1E-07
CO 60	5.4E-07	1.7E-07	1.5E-07	7.1E-07	8.6E-07
SM 153	1.2E-06	1.6E-09	2.2E-08	1.2E-06	1.3E-06
EU 154	4.1E-06	3.1E-07	4.4E-07	4.4E-06	4.8E-06
EU 155	6.4E-07	5.3E-08	1.0E-08	7.0E-07	7.1E-07
EU 156	2.6E-05	5.5E-06	5.2E-06	3.2E-05	3.7E-05
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   Summer: GENII Sample Problem Three

Executed on:  10/18/:7 at 23:50:47
Page C.   7
-----

```

```

Acute release
Uptake/exposure period:      1.0
Dose commitment period:     50.0
Dose units:                  Person rem

```

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	1.0E-05	2.5E-01	2.5E-06
Breast	4.7E-06	1.5E-01	7.1E-07
R Marrow	1.7E-05	1.2E-01	2.1E-06
Lung	1.4E-04	1.2E-01	1.7E-05
Thyroid	2.7E-06	3.0E-02	8.1E-08
Bone Sur	6.1E-05	3.0E-02	1.8E-06
LL Int.	1.5E-04	6.0E-02	9.2E-06
UL Int.	5.9E-05	6.0E-02	3.5E-06
Liver	5.7E-05	6.0E-02	3.4E-06
S Int.	1.9E-05	6.0E-02	1.1E-06
Kidneys	1.1E-05	6.0E-02	6.8E-07
Internal Effective Dose Equivalent			4.2E-05
External Dose			5.8E-06
Annual Effective Dose Equivalent			4.8E-05

```

-----
Controlling Organ:      LL Int.
Controlling Pathway:    Inh
Controlling Radionuclide: EU156
-----
Total Inhalation EDE:   3.3E-05
Total Ingestion EDE:    9.5E-06
-----

```


Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Summer: GENII Sample Problem Three

Executed on: 10/18/:7 at 23:50:47

Page C. 9

Acute release
Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Person rem

Radio-nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
-----	-----	-----	-----	-----	-----
CR 51	2.1E-09	1.3E-09	7.7E-10	3.4E-09	4.2E-09
FE 55	9.0E-08	5.6E-07	6.2E-11	6.5E-07	6.5E-07
FE 59	6.9E-08	1.5E-07	3.0E-08	2.2E-07	2.5E-07
CO 60	5.4E-07	4.0E-07	1.5E-07	9.4E-07	1.1E-06
SM 153	1.2E-06	1.8E-09	2.2E-08	1.2E-06	1.3E-06
EU 154	4.1E-06	1.3E-06	4.4E-07	5.4E-06	5.9E-06
EU 155	6.4E-07	2.2E-07	1.0E-08	8.6E-07	8.7E-07
EU 156	2.6E-05	7.0E-06	5.2E-06	3.3E-05	3.8E-05
-----	-----	-----	-----	-----	-----

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Autumn: GENII Sample Problem Three

Executed on: 10/18/:7 at 23:50:48

Page C. 10

Acute release
Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Person rem

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
-----	-----	-----	-----
Gonads	3.0E-05	2.5E-01	7.6E-06
Breast	1.1E-05	1.5E-01	1.6E-06
R Marrow	2.8E-05	1.2E-01	3.4E-06
Lung	1.5E-04	1.2E-01	1.7E-05
Thyroid	6.9E-06	3.0E-02	2.1E-07
Bone Sur	8.5E-05	3.0E-02	2.6E-06

Ek 2. GENII programında bulunan üçüncü örnek problemin çıkış raporları (devam)

7.3E-05 Maximum
Annual
Dose Occurred
In Year 1

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: Autumn: GENII Sample Problem Three

Executed on: 10/18/:7 at 23:50:48

Page C. 12

Acute release
Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Person rem

Radio- nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
CR 51	2.1E-09	4.4E-09	7.7E-10	6.6E-09	7.3E-09
FE 55	9.0E-08	5.2E-06	6.2E-11	5.3E-06	5.3E-06
FE 59	6.9E-08	5.9E-07	3.0E-08	6.6E-07	6.9E-07
CO 60	5.4E-07	3.8E-06	1.5E-07	4.3E-06	4.5E-06
SM 153	1.2E-06	4.1E-09	2.2E-08	1.3E-06	1.3E-06
EU 154	4.1E-06	9.9E-06	4.4E-07	1.4E-05	1.4E-05
EU 155	6.4E-07	1.6E-06	1.0E-08	2.3E-06	2.3E-06
EU 156	2.6E-05	2.3E-05	5.2E-06	4.9E-05	5.4E-05

Ek 3. DOMATES.IN dosyası

```

##### Program GENII Input File #####25TEMmuz 11 ####
Title: FEDAl3B
      \genii\sam\FEDAl3B.in                      Created on 7-25-1995 at 22:46
OPTIONS===== Default =====
T   Near-field scenario?      (Far-field)    NEAR-FIELD: narrowly-focused
F   Population dose?          (Individual)    release, single site
F   Acute release?            (Chronic)       FAR-FIELD: wide-scale release,
      Average Individual data set used        multiple sites

                                Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
F   Air Transport              1             F   Finite plume, external          5
F   Surface Water Transport    2             F   Infinite plume, external       5
F   Biotic Transport (near-field) 3         F   Ground, external              5
F   Waste Form Degradation (near) 4         F   Recreation, external          5
                                           F   Inhalation uptake             6
REPORT OPTIONS===== F   Drinking water ingestion      7,8
T   Report AEDE only          F   Aquatic foods ingestion      7,8
T   Report by radionuclide     T   Terrestrial foods ingestion  7,9
T   Report by exposure pathway F   Animal product ingestion    7,10
F   Debug report on screen     F   Inadvertent soil ingestion

INVENTORY #####

5   Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
0   Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
    Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when| transport selected | near-field scenario, optionally |
-----|-----|-----|-----|
Release | Surface Buried | Surface Deep | Ground | Surface|
Radio- |Air Water Waste |Air Soil Soil Water Water |
nuclide |/yr /yr /m3 |/L /unit /m3 /L /L |
-----|-----|-----|-----|

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when| measured values are known |
-----|-----|-----|
Release |Terres. Animal Drink Aquatic|
Radio- |Plant Product Water Food |
nuclide |Ci/kg Ci/kg /L /kg |
-----|-----|-----|
K 40 1.6E+2
U 238 1.4E+1
TH232 1.0E+1
TIME #####

1   Intake ends after (yr)
50  Dose calc. ends after (yr)
1   Release ends after (yr)
0   No. of years of air deposition prior to the intake period
0   No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

```

Ek 3. DOMATES.IN dosyası (devam)

```

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

0          Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
0          2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

          Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0          When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0          When was LOIC? (Biotic transport starts)
0          Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0          Fraction of roots in deep soil
0          Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
          0-Calculate PM          |
1          Option: 1-Use E/Q or PM value |F          Stack release (T/F)
          2-Select MI dist & dir |0          Stack height (m)
          3-Specify MI dist & dir |0          Stack flow (m3/sec
1.3E-1    E/Q or PM value          |0          Stack radius (m)
0          MI sector index (1=S)    |0          Effluent temp. (C)
0          MI distance from release point (m)
F          Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

          ====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0          Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0          Mixing ratio, dimensionless
0          Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0          Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
          If mixing ratio model > 0:
0          Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0          Longshore distance from release point to usage location (m)
0          Offshore distance to the water intake (m)
0          Average water depth in surface water body (m)
0          Average river width (m), MIXFLG=1 only
0          Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

          ====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0          Waste form/package half life, (yr)
0          Waste thickness, (m)
0          Depth of soil overburden, m

          ====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
F          Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
F          Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0          Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
          | 3-Agricultural

EXPOSURE #####

          ====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
          Exposure time:          | Residential irrigation:
0          Plume (hr)          | F          Consider: (T/F)

```

Ek 3. DOMATES.IN dosyası (devam)

```

0          Soil contamination (hr)      | 0          Source: 1-ground water
0          Swimming (hr)                |           2-surface water
0          Boating (hr)                 | 0          Application rate (in/yr)
0          Shoreline activities (hr)    | 0          Duration (mo/yr)
0          Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0          Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
0          Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

====INHALATION=====SECTION 6=====
0          Hours of exposure to contamination per year
0          0-No resus- 1-Use Mass Loading      2-Use Anspaugh model
0          pension      Mass loading factor (g/m3)  Top soil available (cm)

====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
0          Atmospheric production definition (select option):
0          0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
          1-Use population-weighted chi/Q
          2-Use uniform production
          3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0          Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0          Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F          Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
              3-Derived concentration entered above
==== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====

F          Salt water? (default is fresh)

USE          TRAN-  PROD-  -CONSUMPTION- |
?  FOOD      SIT    UCTION  HOLDUP   RATE |
T/F TYPE    hr     kg/yr   da        kg/yr |          DRINKING WATER
---
F  FISH      0.00   0.0E+00  0.00    0.0 | 2          Source (see above)
F  MOLLUS    0.00   0.0E+00  0.00    0.0 | T          Treatment? T/F
F  CRUSTA    0.00   0.0E+00  0.00    0.0 | 1          Holdup/transit(da)
F  PLANTS    0.00   0.0E+00  0.00    0.0 | 400        Consumption (L/yr)

====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====

USE          GROW  --IRRIGATION--          PROD-  --CONSUMPTION--
?  FOOD      TIME  S RATE  TIME  YIELD  UCTION  HOLDUP  RATE
T/F TYPE    da    * in/yr mo/yr  kg/m2  kg/yr   da    kg/yr
---
F  LEAF V    92.00  0  0.0  0.0  0.0  0.0E+00  05.0  7.3
F  ROOT V    90.00  0  0.0  0.0  4.0  0.0E+00  14.0  140.0
T  FRUIT     90.00  0  0.0  0.0  2.0  0.0E+00  14.0  7.0
F  GRAIN     90.00  0  0.0  0.0  0.8  0.0E+00  180.0  80.0

```

Ek 3. DOMATES.IN dosyası (devam)

```

=====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====

      USE      ---HUMAN---  TOTAL  DRINK  -----STORED FEED-----
      ?  FOOD  RATE  HOLDUP  UCTION  WATER  DIET  GROW  -IRRIGATION--  STOR-
      T/F TYPE  kg/yr   da    kg/yr  CONTAM  FRAC-  TIME  S  RATE  TIME  YIELD AGE
      -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
F    BEEF      40.0  30.0   0.00   0.00  0.25  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
F    POULTR    8.5  30.0   0.00   0.00  1.00  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
F    MILK     200.0  4.0   0.00   0.00  0.25  45.0  0   0.0  0.00   2.00  0.0
F    EGG       20.0  10.0   0.00   0.00  1.00  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
                                     -----FRESH FORAGE-----
      BEEF      0.75  45.0  0   0.0  0.00   2.00 100.0
      MILK      0.75  30.0  0   0.0  0.00   1.50  0.0
#####

```

Ek 4. DOMATES.OUT dosyası

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDA13B

Executed on:  08/04/92 at 23:15:53                               Page A.  1
-----

    This is a near field (narrowly-focused, single site) scenario.
    Release is chronic
    Individual dose

    THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
        Terrestrial foods ingestion

    THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
        Intake ends after (yr):                1.0
        Dose calculations ends after (yr):      50.0

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

Input file name: \genii\sam\FEDA13B.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library   (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

=====

    ----- ----Derived Concentrations-----
    Release  Terres. Animal Drink Aquatic
    Radio-    Plant  Product Water  Food
    nuclide   Bq/kg   Bq/kg   Bq/L   Bq/kg
    -----
    K 40      1.6E+02 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00
    U 238      1.4E+01 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00
    TH232     1.0E+01 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00

===== NEAR-FIELD PARAMETERS =====

    0.0      Inventory disposed n years prior to beginning of intake period
    0        LOIC occurred n years prior to beginning of intake period
    0.0E+00  Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
    0.0E+00  Fraction of roots in deep soil
    0.0E+00  Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====

    GROW    --IRRIGATION--    PROD-    --CONSUMPTION--
    FOOD    TIME    S RATE    TIME    YIELD    UCTION    HOLDUP    RATE
    TYPE    d      * in/yr   mo/yr   kg/m2    kg/yr     d         kg/yr
    -----
    Fruit    0.0    0      0.0    0.0     0.0      14.0     7.0E+00
=====

```

Ek 4. DOMATES.OUT dosyası (devam)

Input prepared by: _____ Date: _____

Input checked by: _____ Date: _____

=====

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/04/;2 at 23:15:54

Page C. 1

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	5.7E-06	2.5E-01	1.4E-06
Breast	5.4E-06	1.5E-01	8.2E-07
R Marrow	1.1E-04	1.2E-01	1.3E-05
Lung	5.4E-06	1.2E-01	6.5E-07
Thyroid	5.4E-06	3.0E-02	1.6E-07
Bone Sur	1.3E-03	3.0E-02	3.9E-05
LL Int.	1.3E-05	6.0E-02	7.8E-07
UL Int.	8.0E-06	6.0E-02	4.8E-07
Stomach	6.3E-06	6.0E-02	3.8E-07
S Int.	6.0E-06	6.0E-02	3.6E-07
Kidneys	1.6E-06	6.0E-02	9.8E-08

Internal Effective Dose Equivalent 5.8E-05

External Dose 0.0E+00

Annual Effective Dose Equivalent 5.8E-05

Controlling Organ: Bone Sur
Controlling Pathway: Ing
Controlling Radionuclide: TH232

Total Inhalation EDE: 0.0E+00

Total Ingestion EDE: 5.8E-05

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Ek 4. DOMATES.OUT dosyası (devam)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:15:54

Page C. 2

Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

	Dose Commitment Year				
	1	2	3	...	
Internal :					
Intake :					
Year: 3			0.0E+00	...	
			+		
2		0.0E+00	0.0E+00	...	Internal
		+	+		Effective
1	6.4E-06	+ 4.4E-07	+ 5.5E-07	+ ... = 5.8E-05	Dose
					Equivalent
Internal					Cumulative
Annual	6.4E-06	+ 4.4E-07	+ 5.5E-07	+ ... = 5.8E-05	Internal
Dose					Dose
	+	+	+	+	
External					
Annual	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	...	0.0E+00
Dose					
Annual					Cumulative
Dose	6.4E-06	+ 4.4E-07	+ 5.5E-07	+ ... = 5.8E-05	Dose
					Maximum
					6.4E-06 Annual
					Dose Occurred
					In Year 1

GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:15:54

Page C. 3

Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

Ek 4. DOMATES.OUT dosyası (devam)

Committed Dose Equivalent by Exposure Pathway

Pathway	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Fruit	5.4E-06	6.3E-06	6.0E-06	8.0E-06	1.3E-05	1.3E-03	1.1E-04	5.4E-06
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	5.4E-06	6.3E-06	6.0E-06	8.0E-06	1.3E-05	1.3E-03	1.1E-04	5.4E-06

Pathway	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Fruit	5.7E-06	5.4E-06	5.4E-06	1.6E-06	6.9E-07
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	5.7E-06	5.4E-06	5.4E-06	1.6E-06	6.9E-07

External Dose by Exposure Pathway

Pathway	
-----	-----
-----	-----
Total	0.0E+00

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAl3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:15:54

Page C. 4

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Radionuclide

Radionuclide	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
K 40	5.4E-06	6.1E-06	5.5E-06	5.5E-06	5.5E-06	6.3E-06	6.3E-06	5.4E-06
TH 232	4.5E-08	1.1E-07	2.1E-07	1.0E-06	3.0E-06	1.3E-03	1.0E-04	4.5E-08
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	5.6E-09	9.8E-08	2.5E-07	1.5E-06	4.5E-06	4.0E-06	2.0E-07	5.7E-09
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	5.4E-06	6.3E-06	6.0E-06	8.0E-06	1.3E-05	1.3E-03	1.1E-04	5.4E-06

Ek 4. DOMATES.OUT dosyası (devam)

Radionuclide	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
K 40	5.6E-06	5.4E-06	5.4E-06	0.0E+00	0.0E+00
TH 232	4.5E-08	4.5E-08	4.5E-08	0.0E+00	6.9E-07
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	6.6E-09	5.6E-09	5.6E-09	1.6E-06	0.0E+00
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	5.7E-06	5.4E-06	5.4E-06	1.6E-06	6.9E-07

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:15:54

Page C. 5

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Radio-nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
K 40	0.0E+00	5.3E-06	0.0E+00	5.3E-06	5.3E-06
TH 232	0.0E+00	5.2E-05	0.0E+00	5.2E-05	5.2E-05
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	0.0E+00	6.3E-07	0.0E+00	6.3E-07	6.3E-07
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00

Ek 5. .SWEET POTATES.IN dosyası

```

##### Program GENII Input File #####25TEMMUZ 11 ####
Title: FEDA13B
      \genii\sam\FEDA13B.in                      Created on 7-25-1995 at 22:46
OPTIONS===== Default =====
T   Near-field scenario?      (Far-field)      NEAR-FIELD: narrowly-focused
F   Population dose?          (Individual)      release, single site
F   Acute release?            (Chronic)         FAR-FIELD: wide-scale release,
      Average Individual data set used           multiple sites

                                Complete                                Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
F Air Transport                1      F Finite plume, external          5
F Surface Water Transport      2      F Infinite plume, external        5
F Biotic Transport (near-field) 3      F Ground, external              5
F Waste Form Degradation (near) 4      F Recreation, external          5
                                F Inhalation uptake                6
REPORT OPTIONS=====          F Drinking water ingestion        7,8
T Report AEDE only              F Aquatic foods ingestion        7,8
T Report by radionuclide         T Terrestrial foods ingestion    7,9
T Report by exposure pathway     F Animal product ingestion       7,10
F Debug report on screen         F Inadvertent soil ingestion

INVENTORY #####

5 Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
0 Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
  Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when| transport selected | near-field scenario, optionally |
-----|-----|-----|-----|-----|
Release | Surface Buried | Surface Deep Ground Surface|
Radio- |Air Water Waste |Air Soil Soil Water Water |
nuclide |/yr /yr /m3 |/L /unit /m3 /L /L |
-----|-----|-----|-----|-----|

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when| measured values are known |
-----|-----|-----|-----|
Release |Terres. Animal Drink Aquatic|
Radio- |Plant Product Water Food |
nuclide |Ci/kg Ci/kg /L /kg |
-----|-----|-----|-----|
K 40 4.2E+2
U 238 2.4E+0
TH232 3.6E+1
TIME #####

1 Intake ends after (yr)
50 Dose calc. ends after (yr)
1 Release ends after (yr)
0 No. of years of air deposition prior to the intake period
0 No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

```

Ek 5. .SWEET POTATES.IN dosyası (devam)

```

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

0      Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
0      2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0      Fraction of roots in deep soil
0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
      0-Calculate PM |
1      Option: 1-Use E/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
      2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
      3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec
1.3E-1 E/Q or PM value |0      Stack radius (m)
0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
0      MI distance from release point (m)
F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0      Mixing ratio, dimensionless
0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0      Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
      If mixing ratio model > 0:
0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0      Longshore distance from release point to usage location (m)
0      Offshore distance to the water intake (m)
0      Average water depth in surface water body (m)
0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0      Waste form/package half life, (yr)
0      Waste thickness, (m)
0      Depth of soil overburden, m

====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
F      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
F      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
      | 3-Agricultural

```

Ek 5. .SWEET POTATES.IN dosyası (devam)

```

EXPOSURE #####

====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
Exposure time: | Residential irrigation:
0 Plume (hr) | F Consider: (T/F)
0 Soil contamination (hr) | 0 Source: 1-ground water
0 Swimming (hr) | 2-surface water
0 Boating (hr) | 0 Application rate (in/yr)
0 Shoreline activities (hr) | 0 Duration (mo/yr)
0 Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0 Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
0 Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

====INHALATION=====SECTION 6=====
0 Hours of exposure to contamination per year
0 0-No resus- 1-Use Mass Loading 2-Use Anspaugh model
0 pension Mass loading factor (g/m3) Top soil available (cm)

====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
0 Atmospheric production definition (select option):
0 0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
1-Use population-weighted chi/Q
2-Use uniform production
3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0 Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0 Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
3-Derived concentration entered above
==== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====

F Salt water? (default is fresh)

USE TRAN- PROD- -CONSUMPTION- |
? FOOD SIT UCTION HOLDUP RATE |
T/F TYPE hr kg/yr da kg/yr | DRINKING WATER
---
F FISH 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 2 Source (see above)
F MOLLUS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | T Treatment? T/F
F CRUSTA 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 1 Holdup/transit (da)
F PLANTS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 400 Consumption (L/yr)

====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====

USE GROW --IRRIGATION--
? FOOD TIME S RATE TIME YIELD PROD- --CONSUMPTION--
T/F TYPE da * in/yr mo/yr kg/m2 UCTION HOLDUP RATE
---
F LEAF V 92.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0E+00 05.0 7.3
T ROOT V 90.00 0 0.0 0.0 4.0 0.0E+00 14.0 1.4E+1
F FRUIT 90.00 0 0.0 0.0 2.0 0.0E+00 14.0 7.5E+1
F GRAIN 90.00 0 0.0 0.0 0.8 0.0E+00 180.0 80.0

```

		---HUMAN---		TOTAL	DRINK	-----STORED FEED-----						
USE		CONSUMPTION		PROD-	WATER	DIET	GROW	-IRRIGATION--		STOR-		
? FOOD	RATE	HOLDUP	UCTION		CONTAM	FRAC-	TIME	S RATE	TIME	YIELD	AGE	
T/F TYPE	kg/yr	da	kg/yr		FRACT.	TION	da	* in/yr	mo/yr	kg/m3	da	
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	- - - - -	-----	-----	-----	
F	BEEF	40.0	30.0	0.00	0.00	0.25	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
F	POULTR	8.5	30.0	0.00	0.00	1.00	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
F	MILK	200.0	4.0	0.00	0.00	0.25	45.0	0	0.0	0.00	2.00	0.0
F	EGG	20.0	10.0	0.00	0.00	1.00	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
								-----FRESH FORAGE-----				
	BEEF					0.75	45.0	0	0.0	0.00	2.00	100.0
	MILK					0.75	30.0	0	0.0	0.00	1.50	0.0

Ek 6. SWEET POTATE.OUT dosyası

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDA13B

Executed on:  08/05/92 at 23:15:20                               Page A.  1
-----

This is a near field (narrowly-focused, single site) scenario.
Release is chronic
Individual dose

THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
    Terrestrial foods ingestion

THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
    Intake ends after (yr):                1.0
    Dose calculations ends after (yr):      50.0

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

Input file name:  \genii\sam\FEDA13B.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library    (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

=====

-----Derived Concentrations-----
Release  Terres. Animal Drink  Aquatic
Radio-    Plant  Product Water  Food
nuclide   Bq/kg  Bq/kg  Bq/L  Bq/kg
-----
K 40      4.2E+02 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00
U 238      2.4E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00
TH232     3.6E+01 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00

===== NEAR-FIELD PARAMETERS =====
0.0      Inventory disposed n years prior to beginning of intake period
0        LOIC occurred n years prior to beginning of intake period
0.0E+00  Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0.0E+00  Fraction of roots in deep soil
0.0E+00  Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor
===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====

          GROW  --IRRIGATION--          PROD-  --CONSUMPTION--
FOOD      TIME  S RATE  TIME  YIELD  UCTION  HOLDUP  RATE
TYPE      d    * in/yr mo/yr kg/m2  kg/yr   d       kg/yr
-----
Oth. Veg  0.0  0    0.0   0.0   0.0          14.0  1.4E+01
=====

```

Ek 6. SWEET POTATE.OUT dosyası (devam)

Input prepared by: _____ Date: _____

Input checked by: _____ Date: _____

=====

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:15:20

Page C. 1

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	3.0E-05	2.5E-01	7.6E-06
Breast	2.9E-05	1.5E-01	4.4E-06
R Marrow	7.8E-04	1.2E-01	9.4E-05
Lung	2.9E-05	1.2E-01	3.5E-06
Thyroid	2.9E-05	3.0E-02	8.8E-07
Bone Sur	9.3E-03	3.0E-02	2.8E-04
LL Int.	5.2E-05	6.0E-02	3.1E-06
UL Int.	3.7E-05	6.0E-02	2.2E-06
Stomach	3.3E-05	6.0E-02	2.0E-06
S Int.	3.1E-05	6.0E-02	1.9E-06
Liver	4.9E-06	6.0E-02	3.0E-07

Internal Effective Dose Equivalent 4.0E-04

External Dose 0.0E+00

Annual Effective Dose Equivalent 4.0E-04

Controlling Organ: Bone Sur
Controlling Pathway: Ing
Controlling Radionuclide: TH232

Total Inhalation EDE: 0.0E+00

Total Ingestion EDE: 4.0E-04

GENII Dose Calculation Program

Ek 6. SWEET POTATE.OUT dosyası (devam)

(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/;2 at 23:15:20

Page C. 2

Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

	Dose Commitment Year				
	1	2	3	...	
Internal	:				
Intake	:				
Year:	3		0.0E+00	...	
			+		
	2		0.0E+00	0.0E+00	...
			+	+	
	1		3.3E-05 + 3.1E-06 + 3.9E-06 + ...	= 4.0E-04	Internal Effective Dose Equivalent
Internal Annual Dose			3.3E-05 + 3.1E-06 + 3.9E-06 + ...	= 4.0E-04	Cumulative Internal Dose
			+	+	
External Annual Dose			0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Annual Dose			3.3E-05 + 3.1E-06 + 3.9E-06 + ...	= 4.0E-04	Cumulative Dose
				3.3E-05	Maximum Annual Dose Occurred In Year 1

 GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/;2 at 23:15:20

Page C. 3

Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

Ek 6. SWEET POTATE.OUT dosyası (devam)

Committed Dose Equivalent by Exposure Pathway

Pathway	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
Oth. Veg	2.9E-05	3.3E-05	3.1E-05	3.7E-05	5.2E-05	9.3E-03	7.8E-04	2.9E-05
Total	2.9E-05	3.3E-05	3.1E-05	3.7E-05	5.2E-05	9.3E-03	7.8E-04	2.9E-05

Pathway	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
Oth. Veg	3.0E-05	2.9E-05	2.9E-05	5.7E-07	4.9E-06
Total	3.0E-05	2.9E-05	2.9E-05	5.7E-07	4.9E-06

External Dose by Exposure Pathway

Pathway	
Total	0.0E+00

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:15:20

Page C. 4

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Radionuclide

Radionuclide	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
K 40	2.9E-05	3.2E-05	2.9E-05	2.9E-05	2.9E-05	3.4E-05	3.4E-05	2.9E-05
TH 232	3.2E-07	7.7E-07	1.5E-06	7.2E-06	2.1E-05	9.3E-03	7.5E-04	3.2E-07
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	1.9E-09	3.4E-08	8.8E-08	5.1E-07	1.6E-06	1.4E-06	6.9E-08	2.0E-09
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	2.9E-05	3.3E-05	3.1E-05	3.7E-05	5.2E-05	9.3E-03	7.8E-04	2.9E-05

Ek 6. SWEET POTATE.OUT dosyası (devam)

Radionuclide	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
K 40	3.0E-05	2.9E-05	2.9E-05	0.0E+00	0.0E+00
TH 232	3.2E-07	3.2E-07	3.2E-07	0.0E+00	4.9E-06
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	2.3E-09	1.9E-09	1.9E-09	5.7E-07	0.0E+00
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	3.0E-05	2.9E-05	2.9E-05	5.7E-07	4.9E-06

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAl3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:15:20

Page C. 5

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Radio-nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
K 40	0.0E+00	2.8E-05	0.0E+00	2.8E-05	2.8E-05
TH 232	0.0E+00	3.7E-04	0.0E+00	3.7E-04	3.7E-04
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	0.0E+00	2.2E-07	0.0E+00	2.2E-07	2.2E-07
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00

Ek 7. MAIZE.IN dosyası

```

##### Program GENII Input File #####25TEMmuz 11 ####
Title: FEDAl3B
      \genii\sam\FEDAl3B.in                      Created on 7-25-1995 at 22:46
OPTIONS===== Default =====
T   Near-field scenario?      (Far-field)      NEAR-FIELD: narrowly-focused
F   Population dose?          (Individual)      release, single site
F   Acute release?            (Chronic)         FAR-FIELD: wide-scale release,
      Average Individual data set used           multiple sites

                                Complete                                Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
F Air Transport                1      F Finite plume, external          5
F Surface Water Transport      2      F Infinite plume, external       5
F Biotic Transport (near-field) 3      F Ground, external              5
F Waste Form Degradation (near) 4      F Recreation, external          5
                                F Inhalation uptake                6
REPORT OPTIONS=====          F Drinking water ingestion        7,8
T Report AEDE only              F Aquatic foods ingestion        7,8
T Report by radionuclide        T Terrestrial foods ingestion    7,9
T Report by exposure pathway    F Animal product ingestion      7,10
F Debug report on screen        F Inadvertent soil ingestion

INVENTORY #####

5 Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
0 Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
  Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when| transport selected | near-field scenario, optionally |
-----|-----|-----|-----|-----|
Release | Surface Buried | Surface Deep Ground Surface|
Radio- |Air Water Waste |Air Soil Soil Water Water |
nuclide |/yr /yr /m3 |/L /unit /m3 /L /L |
-----|-----|-----|-----|-----|

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when| measured values are known |
-----|-----|-----|-----|
Release |Terres. Animal Drink Aquatic|
Radio- |Plant Product Water Food |
nuclide |Ci/kg Ci/kg /L /kg |
-----|-----|-----|-----|
K 40 2.4E+2
U 238 3.4E+1

TIME #####

1 Intake ends after (yr)
50 Dose calc. ends after (yr)
1 Release ends after (yr)
0 No. of years of air deposition prior to the intake period
0 No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

```

Ek 7. MAIZE.IN dosyası (devam)

```

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

0      Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
0      2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0      Fraction of roots in deep soil
0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
      0-Calculate PM |
1      Option: 1-Use E/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
      2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
      3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec
1.3E-1 E/Q or PM value |0      Stack radius (m)
0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
0      MI distance from release point (m)
F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0      Mixing ratio, dimensionless
0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0      Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
      If mixing ratio model > 0:
0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0      Longshore distance from release point to usage location (m)
0      Offshore distance to the water intake (m)
0      Average water depth in surface water body (m)
0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0      Waste form/package half life, (yr)
0      Waste thickness, (m)
0      Depth of soil overburden, m

====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
F      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
F      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
      | 3-Agricultural

```

Ek 7. MAIZE.IN dosyası (devam)

```

EXPOSURE #####

====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
Exposure time: | Residential irrigation:
0 Plume (hr) | F Consider: (T/F)
0 Soil contamination (hr) | 0 Source: 1-ground water
0 Swimming (hr) | 2-surface water
0 Boating (hr) | 0 Application rate (in/yr)
0 Shoreline activities (hr) | 0 Duration (mo/yr)
0 Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0 Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
0 Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

====INHALATION=====SECTION 6=====
0 Hours of exposure to contamination per year
0 0-No resus- 1-Use Mass Loading 2-Use Anspaugh model
0 pension Mass loading factor (g/m3) Top soil available (cm)

====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
0 Atmospheric production definition (select option):
0 0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
1-Use population-weighted chi/Q
2-Use uniform production
3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0 Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0 Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
3-Derived concentration entered above
==== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====

F Salt water? (default is fresh)

USE TRAN- PROD- -CONSUMPTION- |
? FOOD SIT UCTION HOLDUP RATE |
T/F TYPE hr kg/yr da kg/yr | DRINKING WATER
---
F FISH 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 2 Source (see above)
F MOLLUS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | T Treatment? T/F
F CRUSTA 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 1 Holdup/transit (da)
F PLANTS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 400 Consumption (L/yr)

====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====

USE GROW --IRRIGATION-- PROD- --CONSUMPTION--
? FOOD TIME S RATE TIME YIELD UCTION HOLDUP RATE
T/F TYPE da * in/yr mo/yr kg/m2 kg/yr da kg/yr
---
F LEAF V 92.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0E+00 05.0 7.3
F ROOT V 90.00 0 0.0 0.0 4.0 0.0E+00 14.0 1.4E+1
F FRUIT 90.00 0 0.0 0.0 2.0 0.0E+00 14.0 7.5E+1
T GRAIN 90.00 0 0.0 0.0 0.8 0.0E+00 180.0 2.1E+1

```

Ek 7. MAIZE.IN dosyası (devam)

```

=====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====

      ---HUMAN---  TOTAL  DRINK  -----STORED FEED-----
USE      CONSUMPTION  PROD-  WATER  DIET  GROW  -IRRIGATION--  STOR-
?  FOOD  RATE  HOLDUP  UCTION  CONTAM  FRAC-  TIME  S  RATE  TIME  YIELD  AGE
T/F TYPE  kg/yr  da    kg/yr  FRACT.  TION   da    *  in/yr mo/yr  kg/m3  da
-----
F  BEEF    40.0  30.0   0.00   0.00  0.25  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
F  POULTR   8.5  30.0   0.00   0.00  1.00  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
F  MILK   200.0   4.0   0.00   0.00  0.25  45.0  0   0.0  0.00   2.00  0.0
F  EGG    20.0  10.0   0.00   0.00  1.00  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
      -----FRESH FORAGE-----
      BEEF      0.75  45.0  0   0.0  0.00   2.00 100.0
      MILK      0.75  30.0  0   0.0  0.00   1.50  0.0
#####

```

Ek 8. MAIZE.OUT dosyası

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDA13B

Executed on:  08/05/92 at 23:38:04                               Page A.  1
-----

This is a near field (narrowly-focused, single site) scenario.
Release is chronic
Individual dose

THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
    Terrestrial foods ingestion

THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
    Intake ends after (yr):                1.0
    Dose calculations ends after (yr):      50.0

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

Input file name: \genii\sam\FEDA13B.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library   (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

=====

----- Derived Concentrations -----
Release  Terres. Animal  Drink  Aquatic
Radio-   Plant   Product Water  Food
nuclide  Bq/kg   Bq/kg   Bq/L   Bq/kg
-----
K 40     2.4E+02  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
U 238     3.4E+01  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00

===== NEAR-FIELD PARAMETERS =====
0.0      Inventory disposed n years prior to beginning of intake period
0        LOIC occurred n years prior to beginning of intake period
0.0E+00  Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0.0E+00  Fraction of roots in deep soil
0.0E+00  Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====

      GROW    --IRRIGATION--      PROD-    --CONSUMPTION--
FOOD    TIME    S RATE    TIME    YIELD    UCTION    HOLDUP    RATE
TYPE    d      * in/yr   mo/yr   kg/m2   kg/yr     d        kg/yr
-----
Cereals  0.0    0    0.0    0.0    0.0          180.0  2.1E+01

```

Ek 8. MAİZE.OUT dosyası (devam)

Input prepared by: _____ Date: _____

Input checked by: _____ Date: _____

=====

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:38:05

Page C. 1

Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	2.6E-05	2.5E-01	6.4E-06
Breast	2.5E-05	1.5E-01	3.7E-06
R Marrow	3.0E-05	1.2E-01	3.6E-06
Lung	2.5E-05	1.2E-01	2.9E-06
Thyroid	2.5E-05	3.0E-02	7.4E-07
Bone Sur	5.8E-05	3.0E-02	1.7E-06
LL Int.	5.8E-05	6.0E-02	3.5E-06
UL Int.	3.6E-05	6.0E-02	2.1E-06
Stomach	2.8E-05	6.0E-02	1.7E-06
S Int.	2.7E-05	6.0E-02	1.6E-06
Kidneys	1.2E-05	6.0E-02	7.1E-07
Internal Effective Dose Equivalent			2.9E-05
External Dose			0.0E+00
Annual Effective Dose Equivalent			2.9E-05

 Controlling Organ: LL Int.
 Controlling Pathway: Ing
 Controlling Radionuclide: K 40

Total Inhalation EDE: 0.0E+00
 Total Ingestion EDE: 2.9E-05

Ek 8. MAİZE.OUT dosyası (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/;2 at 23:38:05

Page C. 2

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

	Dose Commitment Year				
	1	2	3	...	
Internal	:				
Intake	:				
Year:	3		0.0E+00	...	
			+		
	2		0.0E+00	0.0E+00	...
			+	+	
	1		2.7E-05 + 1.1E-07 + 9.3E-08 + ...	= 2.9E-05	Internal Effective Dose Equivalent
Internal Annual Dose			2.7E-05 + 1.1E-07 + 9.3E-08 + ...	= 2.9E-05	Cumulative Internal Dose
			+	+	
External Annual Dose			0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Annual Dose			2.7E-05 + 1.1E-07 + 9.3E-08 + ...	= 2.9E-05	Cumulative Dose
				2.7E-05	Maximum Annual Dose Occurred In Year 1

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/;2 at 23:38:05

Page C. 3

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Ek 8. MAİZE.OUT dosyası (devam)

Committed Dose Equivalent by Exposure Pathway

Pathway	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
Cereals	2.5E-05	2.8E-05	2.7E-05	3.6E-05	5.8E-05	5.8E-05	3.0E-05	2.5E-05
Total	2.5E-05	2.8E-05	2.7E-05	3.6E-05	5.8E-05	5.8E-05	3.0E-05	2.5E-05

Pathway	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys
Cereals	2.6E-05	2.5E-05	2.5E-05	1.2E-05
Total	2.6E-05	2.5E-05	2.5E-05	1.2E-05

External Dose by Exposure Pathway

Pathway	
Total	0.0E+00

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:38:05

Page C. 4

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Radionuclide

Radionuclide	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
K 40	2.4E-05	2.8E-05	2.5E-05	2.5E-05	2.5E-05	2.9E-05	2.9E-05	2.4E-05
U 238	4.0E-08	7.1E-07	1.8E-06	1.1E-05	3.3E-05	2.9E-05	1.4E-06	4.1E-08
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	2.5E-05	2.8E-05	2.7E-05	3.6E-05	5.8E-05	5.8E-05	3.0E-05	2.5E-05

Ek 8. MAİZE.OUT dosyası (devam)

Radionuclide	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys
K 40	2.5E-05	2.4E-05	2.4E-05	0.0E+00
U 238	4.8E-08	4.0E-08	1.2E-05	
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	2.6E-05	2.5E-05	2.5E-05	1.2E-05

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:38:05

Page C. 5

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Radio-nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
K 40	0.0E+00	2.4E-05	0.0E+00	2.4E-05	2.4E-05
U 238	0.0E+00	4.5E-06	0.0E+00	4.5E-06	4.5E-06
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00

Ek 9. MLLET.IN dosyası

```

##### Program GENII Input File #####25TEMmuz 11 ####
Title: FEDAl3B
      \genii\sam\FEDAl3B.in                      Created on 7-25-1995 at 22:46
OPTIONS===== Default =====
T   Near-field scenario?      (Far-field)      NEAR-FIELD: narrowly-focused
F   Population dose?          (Individual)      release, single site
F   Acute release?            (Chronic)         FAR-FIELD: wide-scale release,
      Average Individual data set used          multiple sites

                                Complete                                Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
F Air Transport                1      F Finite plume, external          5
F Surface Water Transport      2      F Infinite plume, external        5
F Biotic Transport (near-field) 3      F Ground, external              5
F Waste Form Degradation (near) 4      F Recreation, external          5
                                F Inhalation uptake                6
REPORT OPTIONS=====          F Drinking water ingestion        7,8
T Report AEDE only              F Aquatic foods ingestion        7,8
T Report by radionuclide        T Terrestrial foods ingestion    7,9
T Report by exposure pathway    F Animal product ingestion      7,10
F Debug report on screen        F Inadvertent soil ingestion

INVENTORY #####

5 Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
0 Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
  Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when| transport selected | near-field scenario, optionally |
-----|-----|-----|-----|-----|
Release | Surface Buried | Surface Deep Ground Surface|
Radio- |Air Water Waste |Air Soil Soil Water Water |
nuclide |/yr /yr /m3 |/L /unit /m3 /L /L |
-----|-----|-----|-----|-----|

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when| measured values are known |
-----|-----|-----|-----|
Release |Terres. Animal Drink Aquatic|
Radio- |Plant Product Water Food |
nuclide |Ci/kg Ci/kg /L /kg |
-----|-----|-----|-----|
K 40 1.4E+2
U 238 5.0E+0

TIME #####

1 Intake ends after (yr)
50 Dose calc. ends after (yr)
1 Release ends after (yr)
0 No. of years of air deposition prior to the intake period
0 No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

```

Ek 9. MLLET.IN dosyası (devam)

```

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

0      Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
0      2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0      Fraction of roots in deep soil
0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
      0-Calculate PM |
1      Option: 1-Use E/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
      2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
      3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec
1.3E-1 E/Q or PM value |0      Stack radius (m)
0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
0      MI distance from release point (m)
F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0      Mixing ratio, dimensionless
0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0      Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
      If mixing ratio model > 0:
0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0      Longshore distance from release point to usage location (m)
0      Offshore distance to the water intake (m)
0      Average water depth in surface water body (m)
0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0      Waste form/package half life, (yr)
0      Waste thickness, (m)
0      Depth of soil overburden, m

====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
F      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
F      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
      | 3-Agricultural

```

Ek 9. MLLET.IN dosyası (devam)

```

EXPOSURE #####

====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
Exposure time: | Residential irrigation:
0 Plume (hr) | F Consider: (T/F)
0 Soil contamination (hr) | 0 Source: 1-ground water
0 Swimming (hr) | 2-surface water
0 Boating (hr) | 0 Application rate (in/yr)
0 Shoreline activities (hr) | 0 Duration (mo/yr)
0 Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0 Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
0 Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

====INHALATION=====SECTION 6=====
0 Hours of exposure to contamination per year
0 0-No resus- 1-Use Mass Loading 2-Use Anspaugh model
0 pension Mass loading factor (g/m3) Top soil available (cm)

====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
0 Atmospheric production definition (select option):
0 0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
1-Use population-weighted chi/Q
2-Use uniform production
3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0 Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0 Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
3-Derived concentration entered above
==== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====

F Salt water? (default is fresh)

USE TRAN- PROD- -CONSUMPTION- |
? FOOD SIT UCTION HOLDUP RATE |
T/F TYPE hr kg/yr da kg/yr | DRINKING WATER
---
F FISH 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 2 Source (see above)
F MOLLUS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | T Treatment? T/F
F CRUSTA 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 1 Holdup/transit (da)
F PLANTS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 400 Consumption (L/yr)

====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====

USE GROW --IRRIGATION-- PROD- --CONSUMPTION--
? FOOD TIME S RATE TIME YIELD UCTION HOLDUP RATE
T/F TYPE da * in/yr mo/yr kg/m2 kg/yr da kg/yr
---
F LEAF V 92.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0E+00 05.0 7.3
F ROOT V 90.00 0 0.0 0.0 4.0 0.0E+00 14.0 1.4E+1
F FRUIT 90.00 0 0.0 0.0 2.0 0.0E+00 14.0 7.5E+1
T GRAIN 90.00 0 0.0 0.0 0.8 0.0E+00 180.0 3.6E+1

```

Ek 9. MLLET.IN dosyası (devam)

```

=====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====

      ---HUMAN---  TOTAL  DRINK  -----STORED FEED-----
USE      CONSUMPTION  PROD-  WATER  DIET  GROW  -IRRIGATION--  STOR-
?  FOOD  RATE  HOLDUP  UCTION  CONTAM  FRAC-  TIME  S  RATE  TIME  YIELD  AGE
T/F TYPE  kg/yr  da    kg/yr  FRACT.  TION   da    *  in/yr  mo/yr  kg/m3  da
-----
F  BEEF    40.0  30.0   0.00   0.00  0.25  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
F  POULTR   8.5  30.0   0.00   0.00  1.00  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
F  MILK   200.0   4.0   0.00   0.00  0.25  45.0  0   0.0  0.00   2.00  0.0
F  EGG    20.0  10.0   0.00   0.00  1.00  90.0  0   0.0  0.00   0.80  0.0
      -----FRESH FORAGE-----
      BEEF    0.75  45.0  0   0.0  0.00   2.00 100.0
      MILK    0.75  30.0  0   0.0  0.00   1.50  0.0
#####

```

Ek 10. MILLET.OUT dosyası

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDA13B

Executed on:  08/05/92 at 23:28:49                               Page A.  1
-----

This is a near field (narrowly-focused, single site) scenario.
Release is chronic
Individual dose

THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
    Terrestrial foods ingestion

THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
    Intake ends after (yr):                1.0
    Dose calculations ends after (yr):      50.0

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

Input file name: \genii\sam\FEDA13B.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library   (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

=====

----- Derived Concentrations -----
Release  Terres. Animal  Drink  Aquatic
Radio-   Plant   Product Water  Food
nuclide  Bq/kg   Bq/kg   Bq/L   Bq/kg
-----
K 40     1.4E+02  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
U 238     5.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00

===== NEAR-FIELD PARAMETERS =====
0.0      Inventory disposed n years prior to beginning of intake period
0        LOIC occurred n years prior to beginning of intake period
0.0E+00  Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0.0E+00  Fraction of roots in deep soil
0.0E+00  Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====

      GROW    --IRRIGATION--      PROD-    --CONSUMPTION--
FOOD    TIME    S RATE    TIME    YIELD    UCTION    HOLDUP    RATE
TYPE    d      * in/yr   mo/yr   kg/m2   kg/yr     d        kg/yr
-----
Cereals  0.0    0    0.0    0.0    0.0          180.0  3.6E+01

```

Ek 10. MILLET.OUT dosyası (devam)

Input prepared by: _____ Date: _____

Input checked by: _____ Date: _____

=====

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 23:28:49

Page C. 1

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
Gonads	2.6E-05	2.5E-01	6.4E-06
Breast	2.5E-05	1.5E-01	3.7E-06
R Marrow	2.9E-05	1.2E-01	3.5E-06
Lung	2.5E-05	1.2E-01	2.9E-06
Thyroid	2.5E-05	3.0E-02	7.4E-07
Bone Sur	3.6E-05	3.0E-02	1.1E-06
LL Int.	3.3E-05	6.0E-02	2.0E-06
UL Int.	2.8E-05	6.0E-02	1.7E-06
Stomach	2.8E-05	6.0E-02	1.7E-06
S Int.	2.5E-05	6.0E-02	1.5E-06
Kidneys	3.0E-06	6.0E-02	1.8E-07

Internal Effective Dose Equivalent 2.5E-05

External Dose 0.0E+00

Annual Effective Dose Equivalent 2.5E-05

Controlling Organ: Bone Sur
Controlling Pathway: Ing
Controlling Radionuclide: K 40

Total Inhalation EDE: 0.0E+00

Total Ingestion EDE: 2.5E-05

Ek 10. MILLET.OUT dosyası (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/92 at 23:28:49

Page C. 3

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Exposure Pathway

Pathway	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cereals	2.5E-05	2.8E-05	2.5E-05	2.8E-05	3.3E-05	3.6E-05	2.9E-05	2.5E-05
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	2.5E-05	2.8E-05	2.5E-05	2.8E-05	3.3E-05	3.6E-05	2.9E-05	2.5E-05

Pathway	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys
-----	-----	-----	-----	-----
Cereals	2.6E-05	2.5E-05	2.5E-05	3.0E-06
-----	-----	-----	-----	-----
Total	2.6E-05	2.5E-05	2.5E-05	3.0E-06

External Dose by Exposure Pathway

Pathway	
-----	-----
-----	-----
Total	0.0E+00

Ek 10. MILLET.OUT dosyası (devam)

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDAl3B

Executed on:  08/05/;2 at 23:28:49                               Page C.   4
-----
Uptake/exposure period:                                           1.0
Dose commitment period:                                           50.0
Dose units:                                           Sv

                        Committed Dose Equivalent by Radionuclide

Radionuclide      Lung      Stomach S Int.  UL Int.  LL Int.  Bone Su R Marro Testes
-----
K  40             2.4E-05  2.8E-05  2.5E-05  2.5E-05  2.5E-05  2.9E-05  2.9E-05  2.4E-05
U  238            1.0E-08  1.8E-07  4.7E-07  2.7E-06  8.3E-06  7.4E-06  3.7E-07  1.0E-08
TH 234            0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
PA 234            0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
-----
Total             2.5E-05  2.8E-05  2.5E-05  2.8E-05  3.3E-05  3.6E-05  2.9E-05  2.5E-05

Radionuclide      Ovaries Muscle  Thyroid Kidneys
-----
K  40             2.5E-05  2.4E-05  2.4E-05  0.0E+00
U  238            1.2E-08  1.0E-08  1.0E-08  3.0E-06
TH 234            0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
PA 234            0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
-----
Total             2.6E-05  2.5E-05  2.5E-05  3.0E-06
-----

```

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDAl3B

Executed on:  08/05/;2 at 23:28:49                               Page C.   5
-----

```

```

Uptake/exposure period:                                           1.0
Dose commitment period:                                           50.0
Dose units:                                           Sv

Inhalation  Ingestion      Internal  Annual
Effective   Effective      Effective Effective
Dose        Dose          Dose      Dose
Equivalent  Equivalent      Dose      Dose
-----
Radio-      Inhalation  Ingestion      Internal  Annual
nuclide     Effective   Effective      Effective Effective
-----
K  40        0.0E+00    2.4E-05      0.0E+00    2.4E-05    2.4E-05
U  238        0.0E+00    1.1E-06      0.0E+00    1.1E-06    1.1E-06
TH 234        0.0E+00    0.0E+00      0.0E+00    0.0E+00    0.0E+00
PA 234        0.0E+00    0.0E+00      0.0E+00    0.0E+00    0.0E+00
-----

```

Ek 11. YAM.IN dosyası

```

##### Program GENII Input File #####25TEMmuz 11 ####
Title: FEDAl3B
      \genii\sam\FEDAl3B.iN                      Created on 7-25-1995 at 22:46
OPTIONS===== Default =====
T   Near-field scenario?      (Far-field)      NEAR-FIELD: narrowly-focused
F   Population dose?          (Individual)      release, single site
F   Acute release?            (Chronic)         FAR-FIELD: wide-scale release,
      Average Individual data set used          multiple sites

                                Complete                                Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section  EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
F   Air Transport              1      F   Finite plume, external          5
F   Surface Water Transport    2      F   Infinite plume, external        5
F   Biotic Transport (near-field) 3      F   Ground, external              5
F   Waste Form Degradation (near) 4      F   Recreation, external          5
                                           F   Inhalation uptake              6
REPORT OPTIONS=====
T   Report AEDE only           F   Drinking water ingestion        7,8
T   Report by radionuclide      F   Aquatic foods ingestion          7,8
T   Report by exposure pathway  T   Terrestrial foods ingestion      7,9
F   Debug report on screen      F   Animal product ingestion         7,10
                                           F   Inadvertent soil ingestion

INVENTORY #####

5   Inventory input activity units: (1-pCi 2-uCi 3-mCi 4-Ci 5-Bq)
0   Surface soil source units (1- m2 2- m3 3- kg)
    Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when| transport selected | near-field scenario, optionally |
-----|-----|-----|-----|
Release |      Surface Buried |      Surface Deep   Ground   Surface|
Radio-  |Air   Water   Waste |Air   Soil   Soil   Water   Water |
nuclide |/yr   /yr   /m3  |/L   /unit /m3   /L   /L   |
-----|-----|-----|-----|

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when| measured values are known |
-----|-----|-----|
Release |Terres. Animal Drink  Aquatic|
Radio-  |Plant   Product Water  Food |
nuclide |Ci/kg   Ci/kg   /L   /kg |
-----|-----|-----|
K 40      6.8E+2
U 238     8.6E+1
TH232     9.0E+1
TIME #####

1   Intake ends after (yr)
50  Dose calc. ends after (yr)
1   Release ends after (yr)
0   No. of years of air deposition prior to the intake period
0   No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

```

Ek 11. YAM.IN dosyası (devam)

```

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

0      Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
0      2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0      Fraction of roots in deep soil
0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
      0-Calculat PM |
1      Option: 1-Use E/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
      2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
      3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec
1.3E-1 E/Q or PM value |0      Stack radius (m)
0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
0      MI distance from release point (m)
F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0      Mixing ratio, dimensionless
0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0      Transit time to irrigation withdrawl location (hr)
      If mixing ratio model > 0:
0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0      Longshore distance from release point to usage location (m)
0      Offshore distance to the water intake (m)
0      Average water depth in surface water body (m)
0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0      Waste form/package half life, (yr)
0      Waste thickness, (m)
0      Depth of soil overburden, m

====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
F      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
F      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
      | 3-Agricultural

```

Ek 11. YAM.IN dosyası (devam)

```

EXPOSURE #####

====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
Exposure time: | Residential irrigation:
0 Plume (hr) | F Consider: (T/F)
0 Soil contamination (hr) | 0 Source: 1-ground water
0 Swimming (hr) | 2-surface water
0 Boating (hr) | 0 Application rate (in/yr)
0 Shoreline activities (hr) | 0 Duration (mo/yr)
0 Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0 Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
0 Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

====INHALATION=====SECTION 6=====
0 Hours of exposure to contamination per year
0 0-No resus- 1-Use Mass Loading 2-Use Anspaugh model
0 pension Mass loading factor (g/m3) Top soil available (cm)

====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
0 Atmospheric production definition (select option):
0 0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
0 1-Use population-weighted chi/Q
0 2-Use uniform production
0 3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0 Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0 Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
3-Derived concentration entered above

==== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====

F Salt water? (default is fresh)

USE TRAN- PROD- -CONSUMPTION- |
? FOOD SIT UCTION HOLDUP RATE |
T/F TYPE hr kg/yr da kg/yr | DRINKING WATER
---
F FISH 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 2 Source (see above)
F MOLLUS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | T Treatment? T/F
F CRUSTA 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 1 Holdup/transit(da)
F PLANTS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 400 Consumption (L/yr)

====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====

USE GROW --IRRIGATION-- PROD- --CONSUMPTION--
? FOOD TIME S RATE TIME YIELD UCTION HOLDUP RATE
T/F TYPE da * in/yr mo/yr kg/m2 kg/yr da kg/yr
---
F LEAF V 92.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0E+00 05.0 7.3
T ROOT V 90.00 0 0.0 0.0 4.0 0.0E+00 14.0 7.5E+1
F FRUIT 90.00 0 0.0 0.0 2.0 0.0E+00 14.0 7.5E+1
F GRAIN 90.00 0 0.0 0.0 0.8 0.0E+00 180.0 80.0

====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====

```

Ek 11. YAM.IN dosyası (devam)

USE		---HUMAN---		TOTAL	DRINK	-----STORED FEED-----						
?	FOOD	CONSUMPTION		PROD-	WATER	DIET	GROW	-IRRIGATION--		STOR-		
T/F	TYPE	RATE	HOLDUP	UCTION	CONTAM	FRAC-	TIME	S	RATE	TIME	YIELD	AGE
		kg/yr	da	kg/yr	FRACT.	TION	da	*	in/yr	mo/yr	kg/m3	da
F	BEEF	40.0	30.0	0.00	0.00	0.25	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
F	POULTR	8.5	30.0	0.00	0.00	1.00	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
F	MILK	200.0	4.0	0.00	0.00	0.25	45.0	0	0.0	0.00	2.00	0.0
F	EGG	20.0	10.0	0.00	0.00	1.00	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
-----FRESH FORAGE-----												
	BEEF					0.75	45.0	0	0.0	0.00	2.00	100.0
	MILK					0.75	30.0	0	0.0	0.00	1.50	0.0
#####												

Ek 12. YAM.OUT dosyası

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDA13B

Executed on:  08/05/92 at 00:52:47                               Page A.  1
-----

This is a near field (narrowly-focused, single site) scenario.
Release is chronic
Individual dose

THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
    Terrestrial foods ingestion

THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
    Intake ends after (yr):                1.0
    Dose calculations ends after (yr):      50.0

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

Input file name:  \genii\sam\FEDA13B.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library    (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

=====

----- Derived Concentrations -----
Release  Terres. Animal  Drink  Aquatic
Radio-    Plant   Product Water  Food
nuclide   Bq/kg   Bq/kg   Bq/L   Bq/kg
-----
K 40      6.8E+02  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
U 238     8.6E+01  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
TH232     9.0E+01  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00

===== NEAR-FIELD PARAMETERS =====
0.0      Inventory disposed n years prior to beginning of intake period
0        LOIC occurred n years prior to beginning of intake period
0.0E+00  Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0.0E+00  Fraction of roots in deep soil
0.0E+00  Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====

      GROW    --IRRIGATION--      PROD-    --CONSUMPTION--
FOOD    TIME    S RATE    TIME    YIELD    UCTION    HOLDUP    RATE
TYPE    d      * in/yr   mo/yr   kg/m2    kg/yr     d        kg/yr
-----
Oth. Veg  0.0  0    0.0    0.0    0.0      14.0  7.5E+01

```

Ek 12. YAM.OUT dosyası (devam)

Input prepared by: _____ Date: _____

Input checked by: _____ Date: _____

=====

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/05/;2 at 00:52:47

Page C. 1

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
-----	-----	-----	-----
Gonads	2.6E-04	2.5E-01	6.6E-05
Breast	2.5E-04	1.5E-01	3.8E-05
R Marrow	1.0E-02	1.2E-01	1.2E-03
Lung	2.5E-04	1.2E-01	3.1E-05
Thyroid	2.5E-04	3.0E-02	7.6E-06
Bone Sur	1.2E-01	3.0E-02	3.7E-03
LL Int.	8.3E-04	6.0E-02	5.0E-05
UL Int.	4.5E-04	6.0E-02	2.7E-05
Stomach	3.0E-04	6.0E-02	1.8E-05
S Int.	2.9E-04	6.0E-02	1.7E-05
Kidneys	1.1E-04	6.0E-02	6.4E-06
-----	-----	-----	-----
Internal Effective Dose Equivalent			5.2E-03
External Dose			0.0E+00
-----	-----	-----	-----
Annual Effective Dose Equivalent			5.2E-03

Controlling Organ: Bone Sur
Controlling Pathway: Ing
Controlling Radionuclide: TH232

Total Inhalation EDE: 0.0E+00
Total Ingestion EDE: 5.2E-03

Ek 12. YAM.OUT dosyası (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/92 at 00:52:47

Page C. 2

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

	Dose Commitment Year				
	1	2	3	...	
Internal	:				
Intake	:				
Year:	3		0.0E+00	...	
			+		
	2		0.0E+00	0.0E+00	...
			+	+	
	1		3.3E-04 + 4.2E-05 + 5.2E-05 + ...	= 5.2E-03	Internal Effective Dose Equivalent
Internal Annual Dose			3.3E-04 + 4.2E-05 + 5.2E-05 + ...	= 5.2E-03	Cumulative Internal Dose
			+	+	
External Annual Dose			0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Annual Dose			3.3E-04 + 4.2E-05 + 5.2E-05 + ...	= 5.2E-03	Cumulative Dose
				3.3E-04	Maximum Annual Dose Occurred In Year 1

Ek 12. YAM.OUT dosyası (devam)

 GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/92 at 00:52:47

Page C. 3

 Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Exposure Pathway

Pathway	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
Oth. Veg	2.5E-04	3.0E-04	2.9E-04	4.5E-04	8.3E-04	1.2E-01	1.0E-02	2.5E-04
Total	2.5E-04	3.0E-04	2.9E-04	4.5E-04	8.3E-04	1.2E-01	1.0E-02	2.5E-04

Pathway	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
Oth. Veg	2.6E-04	2.5E-04	2.5E-04	1.1E-04	6.6E-05
Total	2.6E-04	2.5E-04	2.5E-04	1.1E-04	6.6E-05

External Dose by Exposure Pathway

Pathway	
Total	0.0E+00

Ek 12. YAM.OUT dosyası (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/05/92 at 00:52:47

Page C. 4

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Radionuclide

Radionuclide	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
K 40	2.5E-04	2.8E-04	2.5E-04	2.5E-04	2.5E-04	2.9E-04	2.9E-04	2.5E-04
TH 232	4.3E-06	1.0E-05	2.0E-05	9.7E-05	2.8E-04	1.2E-01	1.0E-02	4.3E-06
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	3.6E-07	6.4E-06	1.7E-05	9.6E-05	2.9E-04	2.6E-04	1.3E-05	3.7E-07
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	2.5E-04	3.0E-04	2.9E-04	4.5E-04	8.3E-04	1.2E-01	1.0E-02	2.5E-04

Radionuclide	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
K 40	2.6E-04	2.5E-04	2.5E-04	0.0E+00	0.0E+00
TH 232	4.3E-06	4.3E-06	4.3E-06	0.0E+00	6.6E-05
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	4.3E-07	3.6E-07	3.6E-07	1.1E-04	0.0E+00
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Total	2.6E-04	2.5E-04	2.5E-04	1.1E-04	6.6E-05

Ek 12. YAM.OUT dosyası (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAl3B

Executed on: 08/05/92 at 00:52:47

Page C. 5

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Radio- nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
K 40	0.0E+00	2.5E-04	0.0E+00	2.5E-04	2.5E-04
TH 232	0.0E+00	5.0E-03	0.0E+00	5.0E-03	5.0E-03
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	0.0E+00	4.1E-05	0.0E+00	4.1E-05	4.1E-05
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00

Ek 13. CORN.IN dosyası

```

##### Program GENII Input File #####25TEMmuz 95 ####
Title: FEDAl3B
      \genii\sam\FEDAl3B.iN          Created on  7-25-1995 at 22:46
OPTIONS===== Default =====
T   Near-field scenario? (Far-field)      NEAR-FIELD: narrowly-focused
F   Population dose?      (Individual)      release, single site
F   Acute release?        (Chronic)         FAR-FIELD: wide-scale release,
      Average Individual data set used      multiple sites

                                Complete
TRANSPORT OPTIONS===== Section  EXPOSURE PATHWAY OPTIONS===== Section
F   Air Transport          1          F   Finite plume, external          5
F   Surface Water Transport 2          F   Infinite plume, external         5
F   Biotic Transport (near-field) 3      F   Ground, external              5
F   Waste Form Degradation (near) 4      F   Recreation, external          5
                                          F   Inhalation uptake              6
REPORT OPTIONS=====
T   Report AEDE only
T   Report by radionuclide
T   Report by exposure pathway
F   Debug report on screen
                                          F   Drinking water ingestion        7,8
                                          F   Aquatic foods ingestion         7,8
                                          T   Terrestrial foods ingestion    7,9
                                          F   Animal product ingestion       7,10
                                          F   Inadvertent soil ingestion
INVENTORY #####

5   Inventory input activity units: (1-pCi  2-uCi  3-mCi  4-Ci  5-Bq)
0   Surface soil source units (1- m2  2- m3  3- kg)
    Equilibrium question goes here

-----|----Release Terms-----|-----Basic Concentrations-----|
Use when|  transport selected  | near-field scenario, optionally |
-----|-----|-----|-----|
Release |          Surface Buried |          Surface Deep   Ground   Surface|
Radio-  |Air    Water   Waste |Air    Soil    Soil    Water   Water |
nuclide |/yr    /yr    /m3  |/L    /unit  /m3    /L    /L    |
-----|-----|-----|-----|

-----|----Derived Concentrations-----|
Use when|  measured values are known  |
-----|-----|-----|
Release |Terres. Animal Drink  Aquatic|
Radio-  |Plant  Product Water  Food |
nuclide |Ci/kg   Ci/kg   /L    /kg   |
-----|-----|-----|
K 40    8.6E+1
U 238    5.0E+0
TH232    8.0E+0
TIME #####

1   Intake ends after (yr)
50  Dose calc. ends after (yr)
1   Release ends after (yr)
0   No. of years of air deposition prior to the intake period
0   No. of years of irrigation water deposition prior to the intake period

```

Ek 13. CORN.IN dosyası (devam)

```

FAR-FIELD SCENARIOS (IF POPULATION DOSE) #####

0      Definition option: 1-Use population grid in file POP.IN
0      2-Use total entered on this line

NEAR-FIELD SCENARIOS #####

      Prior to the beginning of the intake period: (yr)
0      When was the inventory disposed? (Package degradation starts)
0      When was LOIC? (Biotic transport starts)
0      Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0      Fraction of roots in deep soil
0      Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

TRANSPORT #####
====AIR TRANSPORT=====SECTION 1=====
      0-Calculate PM |
1      Option: 1-Use E/Q or PM value |F      Stack release (T/F)
      2-Select MI dist & dir |0      Stack height (m)
      3-Specify MI dist & dir |0      Stack flow (m3/sec
1.3E-1 E/Q or PM value |0      Stack radius (m)
0      MI sector index (1=S) |0      Effluent temp. (C)
0      MI distance from release point (m)
F      Use joint frequency data, otherwise chi/Q grid

====SURFACE WATER TRANSPORT=====SECTION 2=====
0      Mixing ratio model: 0-use value, 1-river, 2-lake, 3-river flow
0      Mixing ratio, dimensionless
0      Average river flow rate for: MIXFLG=0,3 (m3/s), MIXFLG=1,2 (m/s),
0      Transit time to irrigation withdrawal location (hr)
      If mixing ratio model > 0:
0      Rate of effluent discharge to receiving water body (m3/s)
0      Longshore distance from release point to usage location (m)
0      Offshore distance to the water intake (m)
0      Average water depth in surface water body (m)
0      Average river width (m), MIXFLG=1 only
0      Depth of effluent discharge point to surface water (m), lake only

====WASTE FORM AVAILABILITY=====SECTION 3=====
0      Waste form/package half life, (yr)
0      Waste thickness, (m)
0      Depth of soil overburden, m

====BIOTIC TRANSPORT OF BURIED SOURCE=====SECTION 4=====
F      Consider during inventory decay/buildup period (T/F)?
F      Consider during intake period (T/F)? | 1-Arid non agricultural
0      Pre-Intake site condition.....| 2-Humid non agricultural
      | 3-Agricultural

```

Ek 13. CORN.IN dosyası (devam)

```

EXPOSURE #####

====EXTERNAL EXPOSURE=====SECTION 5=====
Exposure time: | Residential irrigation:
0 Plume (hr) | F Consider: (T/F)
0 Soil contamination (hr) | 0 Source: 1-ground water
0 Swimming (hr) | 2-surface water
0 Boating (hr) | 0 Application rate (in/yr)
0 Shoreline activities (hr) | 0 Duration (mo/yr)
0 Shoreline type: (1-river, 2-lake, 3-ocean, 4-tidal basin)
0 Transit time for release to reach aquatic recreation (hr)
0 Average fraction of time submersed in acute cloud (hr/person hr)

====INHALATION=====SECTION 6=====
0 Hours of exposure to contamination per year
0 0-No resus- 1-Use Mass Loading 2-Use Anspaugh model
0 pension Mass loading factor (g/m3) Top soil available (cm)

====INGESTION POPULATION=====SECTION 7=====
0 Atmospheric production definition (select option):
0 0-Use food-weighted chi/Q, (food-sec/m3), enter value on this line
1-Use population-weighted chi/Q
2-Use uniform production
3-Use chi/Q and production grids (PRODUCTION will be overridden)
0 Population ingesting aquatic foods, 0 defaults to total (person)
0 Population ingesting drinking water, 0 defaults to total (person)
F Consider dose from food exported out of region (default=F)

Note below: S* or Source: 0-none, 1-ground water, 2-surface water
3-Derived concentration entered above
==== AQUATIC FOODS / DRINKING WATER INGESTION=====SECTION 8=====

F Salt water? (default is fresh)

USE TRAN- PROD- -CONSUMPTION- |
? FOOD SIT UCTION HOLDUP RATE |
T/F TYPE hr kg/yr da kg/yr | DRINKING WATER
---
F FISH 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 2 Source (see above)
F MOLLUS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | T Treatment? T/F
F CRUSTA 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 1 Holdup/transit (da)
F PLANTS 0.00 0.0E+00 0.00 0.0 | 400 Consumption (L/yr)

====TERRESTRIAL FOOD INGESTION=====SECTION 9=====

USE GROW --IRRIGATION-- PROD- --CONSUMPTION--
? FOOD TIME S RATE TIME YIELD UCTION HOLDUP RATE
T/F TYPE da * in/yr mo/yr kg/m2 kg/yr da kg/yr
---
F LEAF V 92.00 0 0.0 0.0 0.0 0.0E+00 05.0 7.3
F ROOT V 90.00 0 0.0 0.0 4.0 0.0E+00 14.0 140.0
T FRUIT 90.00 0 0.0 0.0 2.0 0.0E+00 14.0 4.5E+1
F GRAIN 90.00 0 0.0 0.0 0.8 0.0E+00 180.0 80.0

```

=====ANIMAL PRODUCTION CONSUMPTION=====SECTION 10=====												
		---HUMAN---		TOTAL	DRINK	-----STORED FEED-----						
USE		CONSUMPTION		PROD-	WATER	DIET	GROW	-IRRIGATION--		STOR-		
?	FOOD	RATE	HOLDUP	UCTION	CONTAM	FRAC-	TIME	S	RATE	TIME	YIELD	AGE
T/F	TYPE	kg/yr	da	kg/yr	FRACT.	TION	da	*	in/yr	mo/yr	kg/m3	da

F	BEEF	40.0	30.0	0.00	0.00	0.25	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
F	POULTR	8.5	30.0	0.00	0.00	1.00	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
F	MILK	200.0	4.0	0.00	0.00	0.25	45.0	0	0.0	0.00	2.00	0.0
F	EGG	20.0	10.0	0.00	0.00	1.00	90.0	0	0.0	0.00	0.80	0.0
-----FRESH FORAGE-----												
	BEEF					0.75	45.0	0	0.0	0.00	2.00	100.0
	MILK					0.75	30.0	0	0.0	0.00	1.50	0.0
#												

Ek 14. CORN.OUT dosyası

```

-----
                        GENII Dose Calculation Program
                        (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title:   FEDA13B

Executed on:  08/04/92 at 23:25:34                               Page A.  1
-----

This is a near field (narrowly-focused, single site) scenario.
Release is chronic
Individual dose

THE FOLLOWING EXPOSURE PATHS ARE CONSIDERED:
    Terrestrial foods ingestion

THE FOLLOWING TIMES ARE USED:
    Intake ends after (yr):                1.0
    Dose calculations ends after (yr):      50.0

===== FILENAMES AND TITLES OF FILES/LIBRARIES USED =====

Input file name: \genii\sam\FEDA13B.in
GENII Default Parameter Values (28-Mar-90 RAP)
Radionuclide Master Library   (11/28/90 RAP)
Food Transfer Factor Library - (RAP 29-Aug-88) (UPDATED LEACHING FA
External Dose Factors for GENII in person Sv/yr per Bq/n (8-May-90 R
Internal Dose Increments, PNL Solubility Choices Rerun 12/3/90 PDR

=====

----- Derived Concentrations -----
Release  Terres. Animal  Drink  Aquatic
Radio-    Plant   Product Water  Food
nuclide   Bq/kg   Bq/kg   Bq/L   Bq/kg
-----
K 40      8.6E+01  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
U 238     5.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00
TH232     8.0E+00  0.0E+00  0.0E+00  0.0E+00

===== NEAR-FIELD PARAMETERS =====
0.0      Inventory disposed n years prior to beginning of intake period
0        LOIC occurred n years prior to beginning of intake period
0.0E+00  Fraction of roots in upper soil (top 15 cm)
0.0E+00  Fraction of roots in deep soil
0.0E+00  Manual redistribution: deep soil/surface soil dilution factor

===== TERRESTRIAL FOOD INGESTION =====
                GROW  --IRRIGATION--                PROD-  --CONSUMPTION--
FOOD            TIME  S RATE  TIME  YIELD  UCTION  HOLDUP  RATE
TYPE            d    * in/yr mo/yr kg/m2 kg/yr   d      kg/yr
-----
Fruit           0.0  0    0.0    0.0    0.0                14.0  4.5E+01
=====

```

Ek 14. CORN.OUT dosyası (devam)

Input prepared by: _____ Date: _____

Input checked by: _____ Date: _____

=====

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAI3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:25:35

Page C. 1

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Organ	Committed Dose Equivalent	Weighting Factors	Weighted Dose Equivalent
-----	-----	-----	-----
Gonads	2.0E-05	2.5E-01	5.0E-06
Breast	1.9E-05	1.5E-01	2.9E-06
R Marrow	5.6E-04	1.2E-01	6.7E-05
Lung	1.9E-05	1.2E-01	2.3E-06
Thyroid	1.9E-05	3.0E-02	5.8E-07
Bone Sur	6.7E-03	3.0E-02	2.0E-04
LL Int.	4.5E-05	6.0E-02	2.7E-06
UL Int.	2.8E-05	6.0E-02	1.7E-06
Stomach	2.2E-05	6.0E-02	1.3E-06
S Int.	2.1E-05	6.0E-02	1.3E-06
Kidneys	3.7E-06	6.0E-02	2.2E-07
-----	-----	-----	-----
Internal Effective Dose Equivalent			2.9E-04
External Dose			0.0E+00
-----	-----	-----	-----
Annual Effective Dose Equivalent			2.9E-04

Controlling Organ: Bone Sur
Controlling Pathway: Ing
Controlling Radionuclide: TH232

Total Inhalation EDE: 0.0E+00
Total Ingestion EDE: 2.9E-04

Ek 14. CORN.OUT dosyası (devam)

 GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDA13B

Executed on: 08/04/92 at 23:25:35

Page C. 3

 Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Exposure Pathway

Pathway	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Fruit	1.9E-05	2.2E-05	2.1E-05	2.8E-05	4.5E-05	6.7E-03	5.6E-04	1.9E-05
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	1.9E-05	2.2E-05	2.1E-05	2.8E-05	4.5E-05	6.7E-03	5.6E-04	1.9E-05

Pathway	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Fruit	2.0E-05	1.9E-05	1.9E-05	3.7E-06	3.5E-06
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	2.0E-05	1.9E-05	1.9E-05	3.7E-06	3.5E-06

External Dose by Exposure Pathway

Pathway	
-----	-----
-----	-----
Total	0.0E+00

Ek 14. CORN.OUT dosyası (devam)

GENII Dose Calculation Program
(Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAl3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:25:35

Page C. 4

Uptake/exposure period: 1.0
Dose commitment period: 50.0
Dose units: Sv

Committed Dose Equivalent by Radionuclide

Radionuclide	Lung	Stomach	S Int.	UL Int.	LL Int.	Bone Su	R Marro	Testes
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
K 40	1.9E-05	2.1E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	2.2E-05	2.2E-05	1.9E-05
TH 232	2.3E-07	5.6E-07	1.1E-06	5.2E-06	1.5E-05	6.7E-03	5.4E-04	2.3E-07
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	1.3E-08	2.2E-07	5.7E-07	3.3E-06	1.0E-05	9.0E-06	4.5E-07	1.3E-08
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	1.9E-05	2.2E-05	2.1E-05	2.8E-05	4.5E-05	6.7E-03	5.6E-04	1.9E-05

Radionuclide	Ovaries	Muscle	Thyroid	Kidneys	Liver
-----	-----	-----	-----	-----	-----
K 40	2.0E-05	1.9E-05	1.9E-05	0.0E+00	0.0E+00
TH 232	2.3E-07	2.3E-07	2.3E-07	0.0E+00	3.5E-06
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	1.5E-08	1.3E-08	1.3E-08	3.7E-06	0.0E+00
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	2.0E-05	1.9E-05	1.9E-05	3.7E-06	3.5E-06

Ek 14. CORN.OUT dosyası (devam)

 GENII Dose Calculation Program
 (Version 1.485 3-Dec-90)

Case title: FEDAl3B

Executed on: 08/04/;2 at 23:25:35

Page C. 5

Uptake/exposure period: 1.0
 Dose commitment period: 50.0
 Dose units: Sv

Radio- nuclide	Inhalation Effective Dose Equivalent	Ingestion Effective Dose Equivalent	External Dose	Internal Effective Dose Equivalent	Annual Effective Dose Equivalent
K 40	0.0E+00	1.9E-05	0.0E+00	1.9E-05	1.9E-05
TH 232	0.0E+00	2.7E-04	0.0E+00	2.7E-04	2.7E-04
RA 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
AC 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
TH 228	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
RA 224	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PB 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
BI 212	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
U 238	0.0E+00	1.4E-06	0.0E+00	1.4E-06	1.4E-06
TH 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
PA 234	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Yasin GAYLAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 01.02.1987-BASKİL
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0 541 597 89 63
e-mail : yasingaylan@yahoo.com

Eğitim Bilgileri

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2012
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2010
Lise	İskenderun Barbaros Lisesi	2003