

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

İxtisasın şifri və adı: 060509 Kompüter elmləri

İxtisaslaşmanın adı: Verilənlərin təhlili (Data analitikası)

İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI VƏ PROQRAMLAŞDIRMA

kafedrasının magistrantı

Tahirli Valid Kamal oğlunun

**“İSTEHSALAT MÜƏSSİSƏSİNDƏ ƏTRAF MÜHİTİN TƏHLÜKƏSİZLİYİN
ANALİTİK HESABATI ÜÇÜN PROQRAM TƏMİNATININ
YARADILMASI”**

mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASIYA İŞİ

Elmi rəhbər:

t.e.n., dos. S.B.Həbibullayev

BAKİ – 2023

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	3
1. FƏSİL. İSTEHSAL MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ ƏTRAF MÜHİT.....	5
1.1.İstehsal müəssisələrində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin əhəmiyyəti	5
1.2.Tədqiqatın məqsədləri və əhatə dairəsi.....	7
1.3.Ətraf mühitə təsirin monitorinqi və hesabatında data analitikasının rolu.	10
2. FƏSİL. ƏTRAF MÜHİTİN ANALİTİK HESABATI.....	12
2.1.Qida istehsalının ətraf mühitə təsiri layihəsi.....	12
2.2.Təchizat zəncirində istixana qazı emissiyaları.....	17
3. FƏSİL. STREAMLİT ÜZƏRİNDƏN LAYİHƏNİN VEB-PROQRAM ŞƏKLİNDƏ YARADILMASI	33
3.1.Ətraf mühitin analitik hesabatı üçün istifadə olunan texnologiyalar və proqramın xarakteristikası	33
3.2.Veb-proqramın yaradılması	36
NƏTİCƏ	47
İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT	49

GİRİŞ

Tədqiqatın aktuallığı: İstehsal müəssisələrində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin (ƏMTQ) əhəmiyyəti heç vaxt ekoloji məlumatlılığın və narahatlığın artdığı indiki dövrümüzdəki qədər qabarıq olmamışdır. Bu mövzunun aktuallığı istehsal müəssisələrinin müasir iqtisadiyyatlarda oynadığı mühüm rol və onların əhəmiyyətli ekoloji təsir potensialı ilə vurğulanır.

İstehsal müəssisələrinin ətraf mühitə təsirləri yerli miqyasdan qlobal miqyaslara qədər uzanır. Yerli olaraq, bu obyektlər hava, su və torpağın keyfiyyətinə müxtəlif təsirlər göstərə bilər, təkcə ekosistemlərə deyil, həm də ictimai sağlamlığa təsir göstərir. Qlobal miqyasda sənaye emissiyaları biomüxtəliflik, dəniz səviyyələri və hava şəraiti üçün əhəmiyyətli təsirlərlə iqlim dəyişikliyinə əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verir. Bu mənfi təsirləri azaltmaq və davamlı inkişafa nail olmaq üçün hərtərəfli ƏMTQ-lərin aparılması zərurəti qaçılmazdır.

Bundan əlavə, ƏMTQ məsuliyyətli korporativ idarəetmənin və siyasətin hazırlanmasının mühüm komponenti kimi çıxış edir. Onlar sənayelər üçün ətraf mühitə təsirlərini sistemli, proqnozlaşdırıla bilən və şəffaf şəkildə müəyyən etmək, qiymətləndirmək və azaltmaq üçün mexanizm təmin edir. ƏMTQ-ləri öz əməliyyat proseslərinə daxil etməklə, istehsal müəssisələri potensial olaraq baha başa gələn bərpa və məhkəmə proseslərindən qaça, ictimai imicini artırma və getdikcə ekoloji cəhətdən daha şüurlu bazarda rəqabət üstünlüyü əldə edə bilər.

Hüquqi nöqteyi-nəzərdən bir çox ölkələr müəyyən növ layihələr və ya obyektlər üçün ƏMTQ tələb edən ciddi ekoloji standartlar və qaydalar müəyyən etmişlər. Bu qaydalara əməl edilməməsi ciddi cəzalara səbəb ola bilər və şirkətlərin reputasiyasına xələl gətirə bilər ki, bu da ƏMTQ proseslərinin həyata keçirilməsinin və onlara riayət edilməsinin vacibliyini vurğulayır.

Bundan əlavə, ƏMTQ prosesi çox vaxt ətraf mühitlə bağlı qərarların qəbuluna daha demokratik yanaşmanın təmin edilməsi ilə ictimaiyyətin iştirakını nəzərdə tutur. Bu, icmaların sahiblik hissini hiss etdiyi və bu obyektləri dəstəkləmək ehtimalının daha yüksək olduğu fəaliyyət göstərmək üçün sosial lisenziyanın verilməsinə xidmət edir. Beləliklə, ƏMTQ-lər yerli icmalar və maraqlı tərəflərlə ünsiyyət və əlaqələrin qurulması vasitəsi kimi çıxış edir.

Akademik nöqteyi-nəzərdən istehsal müəssisələrində ƏMTQ-lərin tədqiqi sənaye fəaliyyətləri, ətraf mühitin sağlamlığı və davamlı inkişaf arasındakı əlaqəni başa düşmək üçün bir yol təklif edir. Bu mövzu həmçinin mühəndislik, ətraf mühit elmləri, sosiologiya və hüquq kimi müxtəlif sahələrdən istifadə edərək fənlərarası araşdırmaya həvəsləndirir.

Ümumilikdə, istehsal müəssisələrində ƏMTQ-nin əhəmiyyətinin öyrənilməsinin məqsədəuyğunluğu onun ətraf mühitin mühafizəsi, korporativ məsuliyyət, qanunlara uyğunluq və demokratik qərar qəbul etmə proseslərinə təsirləri ilə dərin kök salır. Onun kəşfiyyatı davamlılıq və sənaye ekologiyası ilə bağlı inkişaf edən akademik diskursa daha da töhfə verir.

Dissertasiya işinin məqsədi qida istehsalı sənayesinə və onun havanın keyfiyyətinə təsirlərinə diqqət yetirərək, istehsal müəssisələrində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin əhəmiyyətini araşdırmaqdır. Bu giriş bölməsi tədqiqat kontekstinə ümumi baxış vermək, tədqiqatın əhatə dairəsini müəyyənləşdirmək və dissertasiyanın məqsədlərini və strukturunu təsvir etmək məqsədi daşıyır.

1. FƏSİL. İSTEHSAL MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ ƏTRAF MÜHİT

1.1.İstehsal müəssisələrində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin əhəmiyyəti

Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) müasir sənaye landşaftında mühüm prosesdir, çünki o, istehsal müəssisələri kimi təklif olunan layihələrin potensial ekoloji nəticələrinin sistemativ tədqiqini təmin edir. ƏMTQ-nin əsas məqsədi qərar qəbul edənlərin qərar qəbul etməzdən əvvəl öz hərəkətlərinin ətraf mühitə təsirlərini nəzərə almalarını təmin etmək və davamlı inkişafı təşviq etməkdir. Xüsusilə istehsal müəssisələri xammal, enerji və su ehtiyatlarının istehlakı, həmçinin tullantıların, emissiyaların və tullantıların istehsalına görə ətraf mühitə əhəmiyyətli təsir göstərir.[4]

İstehsal müəssisələrinin ətraf mühitə təsirinə qiymətləndirilməsi bir neçə səbəbə görə çox vacibdir. Birincisi, o, müxtəlif istehsal prosesləri və fəaliyyətləri ilə bağlı potensial ekoloji təhlükələri və riskləri müəyyən etməyə imkan verir ki, bu da öz növbəsində müvafiq azaldıcı tədbirlərin həyata keçirilməsinə imkan verir. İkincisi, ƏMTQ şirkətlər üçün hüquqi və maliyyə risklərini minimuma endirməyə kömək etməklə ətraf mühitin mühafizəsi qaydaları və standartlarına uyğunluğu asanlaşdırır. Üçüncüsü, ƏMTQ-nin aparılması istehsal müəssisələrinin ekoloji göstəricilərini yaxşılaşdırır ki, bu da uzunmüddətli perspektivdə xərclərə qənaət və rəqabət qabiliyyətinin artmasına səbəb olur. Nəhayət, ƏMTQ şirkətlərin nüfuzunun artırılmasına və yerli icmalar, müştərilər və investorlar da daxil olmaqla maraqlı tərəflər arasında etimadın gücləndirilməsinə töhfə verə bilər.[2]

1.1.1 Araşdırma Konteksti

Son onilliklərdə ətraf mühit problemlərinə dair artan məlumatlılıq sənaye təcrübələrində paradiqmanın dəyişməsinə səbəb oldu və davamlılıq siyasətçilər və biznes üçün əsas diqqət mərkəzinə çevrildi. Ekoloji mülahizələrin istehsal proseslərinə inteqrasiyası tək-cə təbii ehtiyatların qorunması və çirklənmənin azaldılması üçün vacib

deyil, həm də sənayelərin uzunmüddətli rəqabət qabiliyyətini və səmərəliliyini artırmaq üçün bir vasitə kimi xidmət edir. ƏMTQ inkişaf layihələrinin, o cümlədən istehsal müəssisələrinin həyata keçirilməsindən əvvəl onların ətraf mühitə potensial təsirlərini müəyyən etmək, qiymətləndirmək və yumşaltmaq üçün nəzərdə tutulmuş sisteməlik prosesdir.

Ərzaq istehsalı əhali artımı və urbanizasiya nəticəsində ərzaq məhsullarına artan tələbatı ödəməklə qlobal istehsal sektorunun mühüm tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Qida istehsalı sənayesi havanın çirklənməsi, suyun çirklənməsi və torpağın deqradasiyası da daxil olmaqla geniş spektrli ətraf mühit təsirləri ilə əlaqələndirilir. Xüsusilə havanın keyfiyyəti əsas narahatlıq doğurur, çünki qida istehsalı müəssisələrindən emissiyalar duman, turşu yağışı və iqlim dəyişikliyinə yaranmasına kömək edə bilər. Əhalinin sağlamlığını qorumaq, ekosistemi qorumaq və sənayenin davamlılığını təmin etmək üçün qida istehsalı müəssisələrinin ətraf mühitə təsirlərini başa düşmək və azaltmaq vacibdir.

ƏMTQ prosesi qida istehsalı və havanın keyfiyyəti ilə bağlı ekoloji problemlərin həllində mühüm rol oynayır. İstehsal müəssisələrinin havanın keyfiyyətinə potensial təsirlərini müəyyən etmək və qiymətləndirmək yolu ilə qərar qəbul edənlər emissiyaları minimuma endirmək, daha təmiz istehsal texnologiyalarını təşviq etmək və qida istehsalı sənayesinin ümumi ətraf mühitə təsirini azaltmaq üçün müvafiq tədbirlər həyata keçirə bilərlər.

Bu tezis istehsal müəssisələrində, xüsusilə qida istehsalı və havanın keyfiyyəti kontekstində ƏMTQ-nin əhəmiyyətini vurğulamağa çalışır. ƏMTQ prinsiplərinin, metodologiyalarının və qabaqcıl təcrübələrin hərtərəfli araşdırılması vasitəsilə bu tədqiqatın məqsədi ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin qida istehsalı müəssisələrinin davamlı inkişafı üçün qərar qəbul etmə proseslərinə effektiv şəkildə inteqrasiyası üçün dəyərli anlayışlar və tövsiyələr verməkdir.

İstehsal müəssisələrində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin əhəmiyyətini tədqiq etməklə, bu dissertasiyanın məqsədi ƏMTQ və davamlı inkişaf üzrə mövcud biliklər toplusuna töhfə vermək, həmçinin siyasətçilər, sənaye mütəxəssisləri və ətraf mühit üzrə praktiklər üçün dəyərli fikirlər təmin etməkdir.

1.2. Tədqiqatın məqsədləri və əhatə dairəsi

Bu dissertasiyanın ümumi məqsədi istehsal müəssisələrində, xüsusilə qida istehsalı və havanın keyfiyyəti kontekstində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin əhəmiyyətini qiymətləndirməkdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün tədqiqat aşağıdakı konkret məqsədlər ətrafında təşkil olunur:

Qida istehsalı sənayesinə və onun havanın keyfiyyətinə təsirlərinə xüsusi diqqət yetirməklə, ƏMTQ prinsipləri, metodologiyaları və istehsal müəssisələrində tətbiqləri haqqında ədəbiyyatı nəzərdən keçirmək[4]

Müxtəlif yurisdiksiyalarda ƏMTQ-ni tənzimləyən hüquqi və institusional çərçivələri və onların qida istehsalı müəssisələrinin havanın keyfiyyətinə ətraf mühitə təsirlərinin aradan qaldırılmasında effektivliyini təhlil etmək[1].

ƏMTQ prosesində maraqlı tərəflərin iştirakının rolunu və onun qida istehsalı müəssisələri ilə bağlı hava keyfiyyətinə təsirlərin müəyyən edilməsinə və yumşaldılmasına təsirini araşdırmaq[7].

ƏMTQ-nin qida istehsalı müəssisələrinin inkişafı və genişləndirilməsi üçün qərarların qəbulu prosesinə inteqrasiyasını və onun havanın keyfiyyətinə mənfi təsirləri minimuma endirməkdə effektivliyini qiymətləndirmək[3].

Hava keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına və sənayenin ümumi davamlılığına töhfə verən qida istehsalı müəssisələri üçün ƏMTQ-nin aparılmasında ən yaxşı təcrübələri və innovativ yanaşmaları müəyyən etmək[2]

Tədqiqatın əhatə dairəsi ƏMTQ-nin qida istehsalı sənayesində tətbiqinə və onun havanın keyfiyyətinə təsirlərinə yönəlib. Tədqiqat ƏMTQ, qida istehsalı və havanın keyfiyyəti arasındakı əlaqəni hərtərəfli başa düşmək üçün nümunə tədqiqatları, empirik təhlillər və müvafiq ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsinə əsaslanacaq. Tədqiqatın nəticələri istehsal müəssisələrində ƏMTQ-nin işlənilməsi və hazırlanması və tətbiqi, həmçinin qida istehsalı sənayesinin davamlı inkişafının təşviqinə yönəlmiş siyasət və qaydaların formalaşdırılmasına təsir göstərəcək.

Tədqiqat tədqiqat məqsədlərini həll etmək üçün keyfiyyət və kəmiyyət məlumatlarının təhlili üsullarını birləşdirən qarışıq metodlardan istifadə edəcəkdir. İlk məlumatlar ƏMTQ mütəxəssisləri, qida istehsalı müəssisələrinin operatorları və müvafiq maraqlı tərəflərlə müsahibələr və sorğular vasitəsilə toplanacaq. İkinci dərəcəli məlumatlar müvafiq ədəbiyyatın, siyasət sənədlərinin və nümunələrin təhlilindən əldə ediləcək. Maraqlanan dəyişənlər arasında tendensiyaları, nümunələri və əlaqələri müəyyən etmək üçün təsviri və inferensial statistika, məzmun təhlili və tematik təhlildən istifadə etməklə məlumatlar təhlil ediləcək.

Bu tədqiqat ƏMTQ, qida istehsalı və havanın keyfiyyəti arasındakı əlaqəyə dair fikirlər verməklə ƏMTQ və onun istehsal sektorundakı əhəmiyyətinə dair mövcud biliklər toplusuna töhfə verəcək. Tədqiqatın nəticələri həmçinin siyasətçiləri, sənaye mütəxəssislərini və ətraf mühitin mühafizəsi üzrə mütəxəssisləri qida istehsalı müəssisələrinin davamlı inkişafı üçün qərarların qəbulu prosesinə ƏMTQ-nin effektiv inteqrasiyası haqqında məlumatlandıracaq.

1.2.1 Qida İstehsalı və Emissiyaları

Qida istehsalı sənayesi qlobal əhali artımı və urbanizasiya ilə əlaqədar qida məhsullarına artan tələbatın ödənilməsində mühüm rol oynayır. Bununla belə, sənaye həm də ətraf mühitin pisləşməsinə, xüsusən də havanın çirklənməsinə əhəmiyyətli töhfə verir. Aşağıdakı tənqidi təhlil qida istehsalı ilə emissiyalar arasındakı əlaqəni araşdırır, ətraf mühitə təsirlərə və potensial azaldıcı tədbirlərə işıq salır. Bu təhlil

məsələnin hərtərəfli başa düşülməsini təmin etmək üçün müvafiq ədəbiyyat və empirik sübutlardan istifadə edəcəkdir.

Ərzaq istehsalı prosesləri, o cümlədən kənd təsərrüfatı, heyvandarlıq və qida emalı, hissəciklər (PM), azot oksidləri (NO_x), kükürd oksidləri (SO_x), uçucu üzvi birləşmələr (VOCs) kimi müxtəlif hava çirkləndiricilərinin buraxılması ilə əlaqələndirilir. , və istixana qazları (GHGs). Bu emissiyalar havanın keyfiyyəti, ictimai sağlamlıq və iqlim dəyişikliyinə əhəmiyyətli təsir göstərə bilər.[13]

Kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri gübrələrin, pestisidlərin istifadəsi və məhsul qalıqlarının yandırılması vasitəsilə havanın çirklənməsinə kömək edir (Sutton et al., 2011). Heyvandarlıq bağırsağ fermentasiyası və peyin idarə edilməsi nəticəsində metan (CH₄) və ammonyak (NH₃) emissiyaları yaradır. Qida emalı müəssisələri enerji istehlakı, nəqliyyat və sənaye prosesləri nəticəsində PM, NO_x, SO_x və VOC daxil olmaqla müxtəlif hava çirkləndiriciləri buraxır.[9]

Bu emissiyalar duman, turşu yağışı, eutrofikasiya, tənəffüs və ürək-damar xəstəlikləri kimi bir sıra ətraf mühit və sağlamlıq problemləri ilə əlaqələndirilmişdir. Bundan əlavə, qida istehsalından İXQ-lərin buraxılması iqlim dəyişikliyinə kömək edir ki, bu da kənd təsərrüfatı sistemlərinin zəifliyini gücləndirə və qlobal ərzaq təhlükəsizliyini təhdid edə bilər.[13]

1.2.2 Təsirlərin azaldılması tədbirləri və ƏMTQ

Qida istehsalı müəssisələrinin havanın keyfiyyətinə ətraf mühitə təsirini azaltmaq üçün təsirli təsirlərin azaldılması çox vacibdir. Daha təmiz istehsal texnologiyalarının tətbiqi, enerji səmərəliliyinin artırılması və ekoloji cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı təcrübələrinin qəbulu qida istehsalı sənayesindən emissiyaları əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər.

Ətraf Mühitə Təsirin Qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) qida istehsalı müəssisələrinin havanın keyfiyyətinə potensial təsirlərinin müəyyən edilməsində və

qiymətləndirilməsində, eləcə də təsirin azaldılması üçün ən uyğun tədbirlərin müəyyən edilməsində mühüm rol oynayır. ƏMTQ qida istehsalı müəssisələrinin inkişafı və genişləndirilməsi üçün qərarların qəbulu prosesinə ekoloji mülahizələrin inteqrasiyasını asanlaşdırır, havanın keyfiyyətinə mənfi təsirləri minimuma endirməyə və sənayenin ümumi dayanıqlığını təşviq etməyə kömək edə bilər.[5]

Yekun olaraq qeyd edək ki, qida istehsalı müəssisələri istehsal prosesinin müxtəlif mərhələlərində əmələ gələn emissiyalara görə havanın keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. ƏMTQ bu təsirlərin qiymətləndirilməsi və yumşaldılması üçün mühüm alət rolunu oynayır, ekoloji mülahizələrin qida istehsalı müəssisələrinin davamlı inkişafı üçün qərar qəbulu prosesinə inteqrasiyasını təmin edir.

1.3. Ətraf mühitə təsirin monitorinqi və hesabatında data analitikasının rolu.

Məlumat analitikası ətraf mühitin idarə edilməsi və təsirin qiymətləndirilməsi daxil olmaqla, müxtəlif sahələrdə güclü bir vasitə kimi ortaya çıxdı. Böyük həcmdə məlumat toplamaq, emal etmək və təhlil etmək bacarığı təşkilatlara məlumatlı qərarlar qəbul etməyə və ətraf mühitlə bağlı problemləri həll etmək üçün məqsədyönlü strategiyalar həyata keçirməyə imkan verir. Bu fəsildə ətraf mühitə təsirlərin monitorinqi və hesabatında məlumat analitikasının rolu, xüsusən də istehsal müəssisələri və onların ətraf mühitə təsirinə qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) kontekstində müzakirə edilir.

Ətraf mühitin monitorinqi ƏMTQ prosesinin mühüm komponentidir, çünki o, təşkilatlara həyata keçirilən təsirlərin azaldılması tədbirlərinin icrasını izləməyə və ətraf mühitə təsirlərin azaldılmasında onların effektivliyini qiymətləndirməyə imkan verir. Məlumat analitikası təşkilatlara hava və suyun keyfiyyəti sensorları, peyk şəkilləri və sosial media platformaları kimi müxtəlif mənbələrdən böyük həcmdə məlumatların emalını təmin etməklə monitorinq prosesini təkmilləşdirə bilər.[12]

Maşın öyrənmə alqoritmləri və süni intellekt (AI) kimi qabaqcıl məlumat analitikası üsulları toplanmış məlumatlarda nümunələri və meylləri müəyyən etmək üçün istifadə edilə bilər, potensial ekoloji problemlərin aşkar edilməsini və gələcək təsirlərin

proqnozlaşdırılmasını asanlaşdırır. Bu, təşkilatlara ƏMTQ prosesinin ümumi effektivliyini artıraraq, bu problemlərin kəskinləşməsindən əvvəl onları həll etmək üçün fəal tədbirlər görməyə imkan verir.

Ətraf mühitlə bağlı hesabatlılıq ƏMTQ prosesinin digər mühüm aspektidir, çünki o, istehsal müəssisələrinin ekoloji göstəriciləri və həyata keçirilən təsirlərin azaldılması tədbirlərinin nəticələri haqqında maraqlı tərəfləri məlumatlandırmağa xidmət edir. Məlumat analitikası təşkilatlara emissiya inventarları, uyğunluq qeydləri və ətraf mühitin monitorinqi nəticələri kimi müxtəlif məlumat mənbələrini birləşdirən hərtərəfli və dəqiq hesabatlar yaratmağa imkan verməklə hesabat vermə prosesini sadələşdirə bilər.[1]

Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS) və interaktiv idarə panelləri kimi məlumatların vizuallaşdırılması alətləri, müxtəlif maraqlı tərəflər üçün məlumatın əlçatanlığını və başa düşülməsini artırmaqla, mürəkkəb ətraf mühit məlumatlarını istifadəçi dostu şəkildə təqdim etmək üçün istifadə edilə bilər. Bu, ƏMTQ prosesində şəffaflığı və hesabatlılığı gücləndirir, maraqlı tərəflərin cəlb olunmasını təşviq edir və sübuta əsaslanan qərarların qəbulunu asanlaşdırır.[7]

Məlumat analitikası ƏMTQ prosesində ətraf mühitə təsirlərin monitorinqi və hesabatında mühüm rol oynayır. Qabaqcıl məlumat analitikası üsullarından və alətlərindən istifadə etməklə təşkilatlar ətraf mühitin monitorinqi və hesabat vermə söylərinin dəqiqliyini, səmərəliliyini və effektivliyini artırabilir. Nəticə etibarilə, məlumat analitikası təşkilatlara məlumatlı qərarlar qəbul etməyə və ətraf mühitə təsirləri azaltmaq üçün hədəflənmiş strategiyaları həyata keçirməyə imkan verməklə istehsal müəssisələrinin davamlı idarə olunmasına töhfə verir.

2. FƏSİL. ƏTRAF MÜHİTİN ANALİTİK HESABATI

2.1.Qida istehsalının ətraf mühitə təsiri layihəsi

Bu layihədə qidanın ətraf mühitə təsirlərinə diqqət yetirir.

Datasetdə bütün dünyada yetişdirilən ən çox yayılmış 43 qidanı və onların müvafiq torpaq, su istifadəsi və karbon izləri kimi 23 sütunu təşkil edir.[15]

Datasetdə olan sütunlar haqqında məlumatlar:

Torpaqdan istifadənin dəyişməsi - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

Heyvan yemi - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

Ferma - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

Emal - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

Nəqliyyat - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

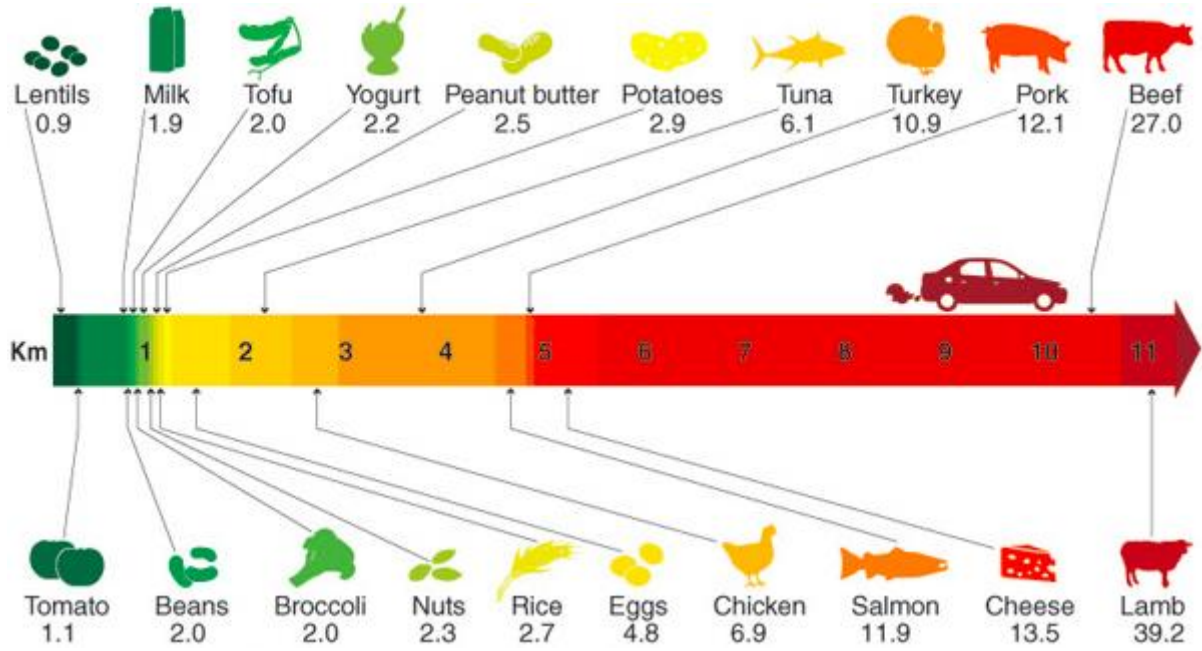
Qablaşdırma - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

Pərakəndə satış - Kg CO₂ - hər kq məhsul üçün ekvivalentlər

Bunlar qida istehsalının həyat dövrünün müxtəlif mərhələlərində hər kq qida məhsuluna (Kg CO₂ - hər kq məhsula ekvivalentlər) istixana qazı emissiyalarını əks etdirir.

Evtrofikasiya – su obyektlərinin və ekosistemlərin artıq qida maddələri ilə çirklənməsi əsas ekoloji problemdir. Kənd təsərrüfatı istehsal sistemlərindən azot və digər qida maddələrinin axıdılması aparıcı töhfədir.

Aşağıdaki Şekildə yediklərimizin karbon izləri göstərilmişdir.



Şək. 1 Karbon İzleri

Şəkil 1-də xüsusi qida məhsullarının istehsalı, emalı və daşınması nəticəsində yaranan istixana qazlarının emissiyalarının hesablanması göstərilmişdir.

- Əsas cədvəl 110 q qidanı orta ölçülü bir avtomobildə səyahətlə müqayisə edir
- Rəqəm 1 kq qida üçün istehsal olunan kq karbon dioksid ekvivalentini göstərir

*Karbon izləri dedikdə hər hansı bir şəxsin, təşkilatın və ya cəmiyyətin fəaliyyəti nəticəsində atmosfərə buraxılan karbon qazının miqdarının ölçüsüdür.

*İstixana qazları (həmçinin GHG kimi tanınır) yer atmosferində istiliyi saxlayan qazlardır. Gündüzlər günəş atmosferi keçərək yerin səthini qızdırır. Gecələr yerin səthi soyuyur, istiliyi yenidən havaya buraxır.

Datasetə ümumi baxış atıldıqdan sonra kitabxanaların yüklənməsi və datanın daxil edilməsinə baxaq:

```
import numpy as np # linear algebra
import pandas as pd # data processing, CSV file I/O (e.g. pd.read_csv)
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
color = sns.color_palette()

import plotly.offline as py
py.init_notebook_mode(connected=True)
import plotly.graph_objs as go
import plotly.express as px
import plotly.tools as tls

%matplotlib inline
```

Şək. 1.1.1 Kitabxanalar

```
df = pd.read_csv("../input/environment-impact-of-food-production/Food_Production.csv")
print(df.shape)

df.head()
```

(43, 23)

Şək. 1.1.2 Datananın yüklənməsi

Əvvəldə qeyd elədiyimiz kimi data 43 sətir və 23 sütundan ibarətdir.

Bu datada analitik hesabat üçün lazım olan kitabxanaları yükləyəndən və datanın daxil etdikdən sonra ümumi datada sütunlar haqqında məlumat əldə edək:

```
df_info= pd.DataFrame({"Dtype": df.dtypes, "Unique": df.nunique(), "Missing%": (df.isnull().sum()/df.shape[0])*100})
df_info
```

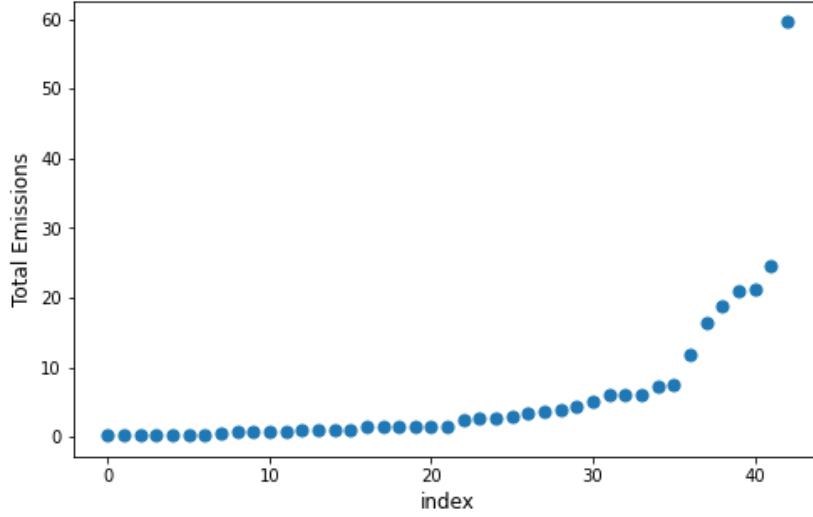
	Dtype	Unique	Missing%
Food product	object	43	0.000000
Land use change	float64	21	0.000000
Animal Feed	float64	10	0.000000
Farm	float64	24	0.000000
Processing	float64	10	0.000000
Transport	float64	8	0.000000
Packging	float64	10	0.000000
Retail	float64	4	0.000000
Total_emissions	float64	34	0.000000
Eutrophying emissions per 1000kcal (gPO ₄ eq per 1000kcal)	float64	33	23.255814
Eutrophying emissions per kilogram (gPO ₄ eq per kilogram)	float64	38	11.627907
Eutrophying emissions per 100g protein (gPO ₄ eq per 100 grams protein)	float64	27	37.209302
Freshwater withdrawals per 1000kcal (liters per 1000kcal)	float64	30	30.232558
Freshwater withdrawals per 100g protein (liters per 100g protein)	float64	26	39.534884
Freshwater withdrawals per kilogram (liters per kilogram)	float64	38	11.627907
Greenhouse gas emissions per 1000kcal (kgCO ₂ eq per 1000kcal)	float64	33	23.255814
Greenhouse gas emissions per 100g protein (kgCO ₂ eq per 100g protein)	float64	27	37.209302
Land use per 1000kcal (m ² per 1000kcal)	float64	33	23.255814
Land use per kilogram (m ² per kilogram)	float64	38	11.627907
Land use per 100g protein (m ² per 100g protein)	float64	27	37.209302
Scarcity-weighted water use per kilogram (liters per kilogram)	float64	38	11.627907
Scarcity-weighted water use per 100g protein (liters per 100g protein)	float64	26	39.534884
Scarcity-weighted water use per 1000kcal (liters per 1000 kilocalories)	float64	30	30.232558

Şək. 1.1.4 Datasetdə unikal və itkin dəyərlər

Şəkil 1.1.4-də datasetdə unikal və itkin dəyərlərə baxdıq.

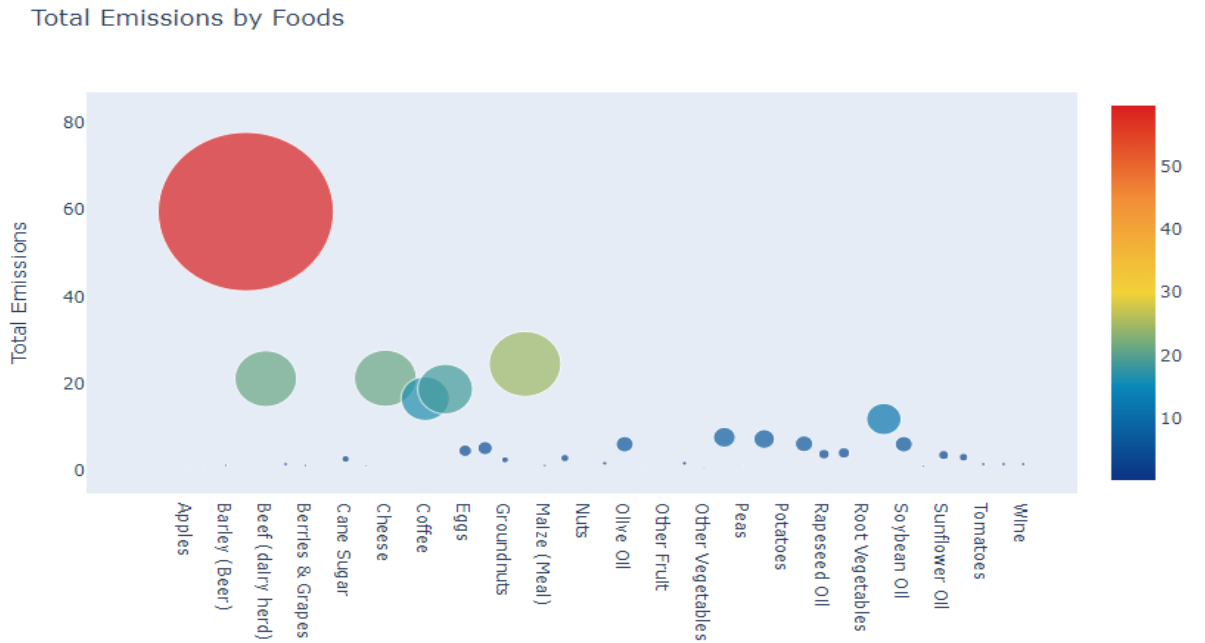
İndi isə bir neçə vizuallaşdırmalar aparıb data haqqında analitik hesabatlar aparaq. Bunun üçün Pythonda matplotlib və seaborn kitabxanalarından istifadə eləyib məlumatlar əldə edəcəyik.

```
plt.figure(figsize=(8,5))
plt.scatter(range(df.shape[0]), np.sort(df.Total_emissions.values), s=50)
plt.xlabel('index', fontsize=12)
plt.ylabel('Total Emissions', fontsize=12)
plt.show()
```



Şək. 1.1.5 Ümumi emissiyalar

Şəkil 1.1.5-də görüldüyü kimi yalnız bir neçə qida karbon izinin böyük hissəsini təşkil edir. Gəlin indi onların hansı olduğunu araşdıraq.



Şək. 1.6 Qidaların ümumi emissiyaları

Ümumi Emissiyaları Qidalara görə qruplaşdıranda yuxarıdakı Şəkil alınır. Burdan bir neçə nəticəyə gələ bilərik:

- Görünür, mal əti istixana qazı emissiyalarının çoxuna cavabdehdir.
- Bitki əsaslı qidalar, onların əhəmiyyətli dərəcədə aşağı karbon izlərini göstərən qrafikdə çətin görünür.

2.2. Təchizat zəncirində istixana qazı emissiyaları

Təchizat zənciri boyunca istixana qazı emissiyaları xammalın hasilatı və emalı, istehsal və paylama yolu ilə, istifadəyə və istifadə müddətinin başa çatmasına qədər məhsul və ya xidmətin istehsalı prosesində buraxılan bütün emissiyalara aiddir. məhsulun təkrar emalı.

Buraya həm birbaşa emissiyalar (hesabat verən təşkilatın mülkiyyətində olan və ya ona nəzarət edilən mənbələrdən, məsələn, fabriklərdən və ya şirkət avtomobillərindən çıxan emissiyalar) və dolayı emissiyalar (hesabat verən təşkilatın fəaliyyəti nəticəsində baş verən, lakin onun sahib olduğu və ya nəzarət etdiyi mənbələrdə baş verənlər) daxildir. digər təşkilat, məsələn, hesabat verən təşkilat tərəfindən alınmış və istifadə olunan elektrik enerjisindən emissiyalar).

Tipik bir məhsul tədarük zəncirində istixana qazı emissiyalarının harada baş verə biləcəyinə dair qısa icmal:

1. Torpaqdan istifadə
2. Təsərrüfat
3. Heyvan yemi

4. Emal

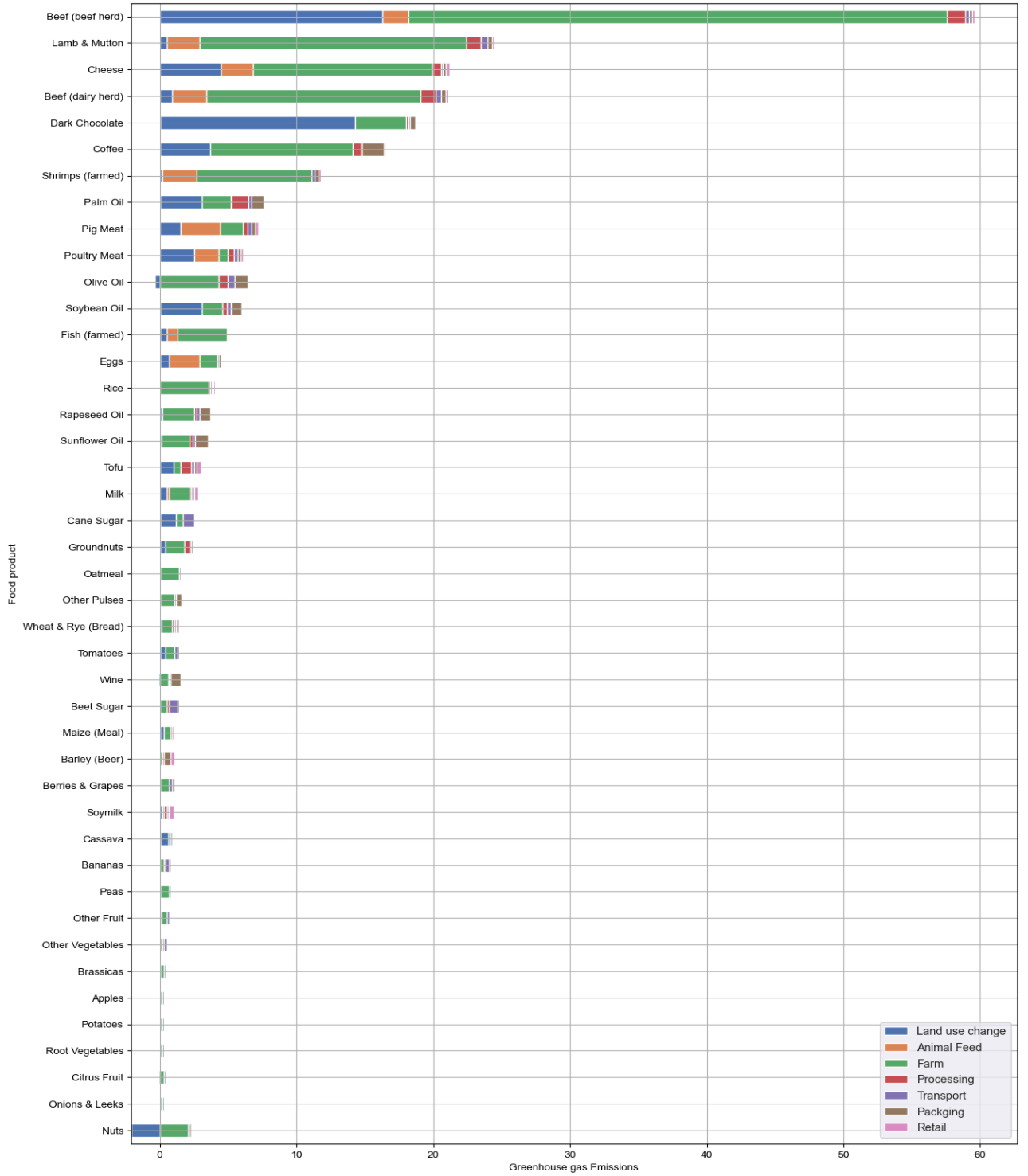
5. Nəqliyyat

6. Pərakəndə satış

7. Qablaşdırma

Təchizat zəncirində istixana qazı emissiyalarını azaltmaq üçün şirkətlər daha səmərəli proseslərə sərmayə yatırı, daha təmiz enerji mənbələrindən istifadə edər, məhsulları daha davamlı və ya təkrar emal oluna bilən məhsullar dizayn edər və həmçinin emissiyalarını azaltmağa sadıq olan təchizatçılarla işləyə bilirlər. Həmçinin, ofset proqramları birbaşa ləğv edilə bilməyən emissiyaları tarazlaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər.

Təchizat zənciri üzrə istixana qazı emissiyalarının təhlili və anlaşılması məhsul və ya xidmətin bütün həyat dövrü ərzində ətraf mühitə təsirlərinə baxan “həyat dövrünün qiymətləndirilməsi” və ya LCA adlı daha geniş yanaşmanın bir hissəsidir.



Şək. 1.1.7 Təchizat zəncirində istixana qazı emissiyaları

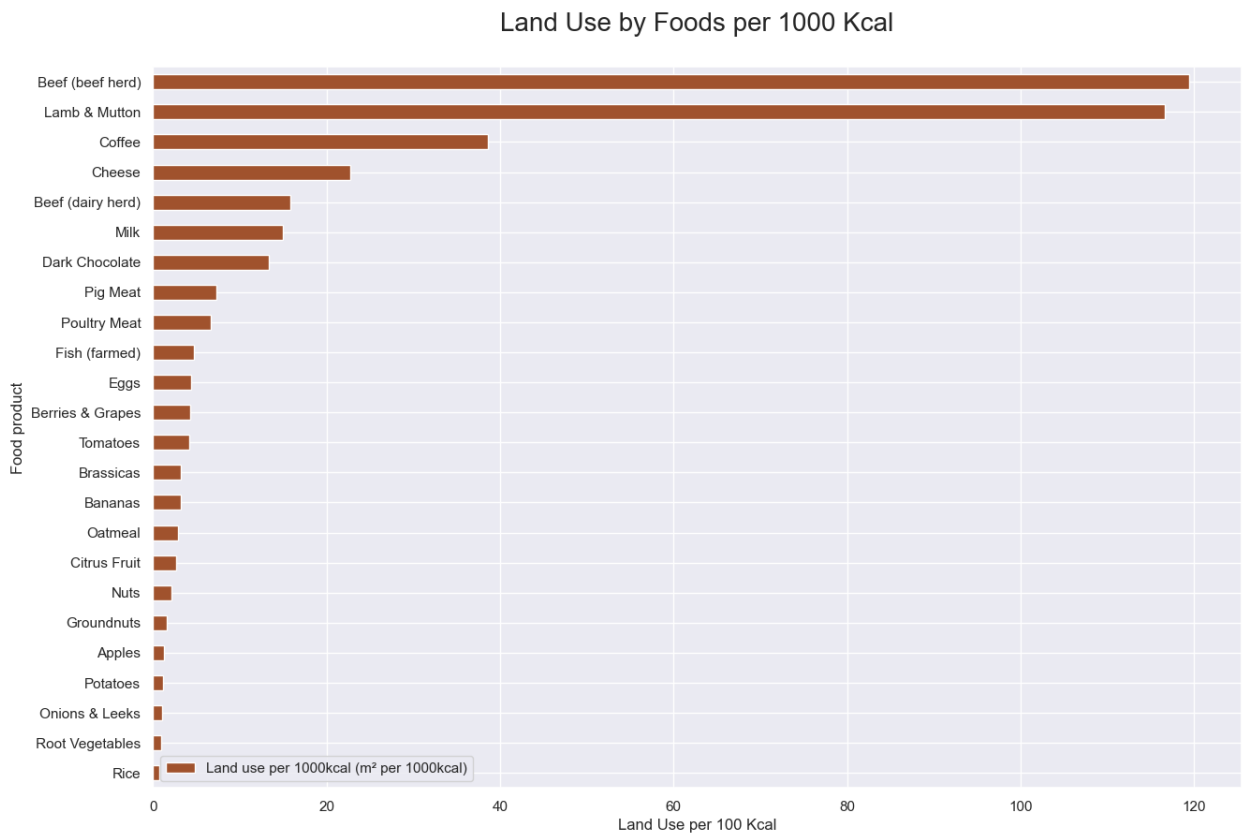
Şəkil-1.1.7 dən çıxan nəticələr:

- İstixana qazı emissiyalarının çoxu mal əti yetişdirilməsi üçün çox yüksək olan fermada baş verir.

- Bitki əsaslı Qidaların əksəriyyətindən CO2 emissiyaları əksər heyvan mənşəli qidalardan xeyli aşağıdır.
- Nəqliyyat, məsafə, pərakəndə satış, qablaşdırma kimi amillər qida növünün əhəmiyyəti ilə müqayisədə çox vaxt kiçik olur.

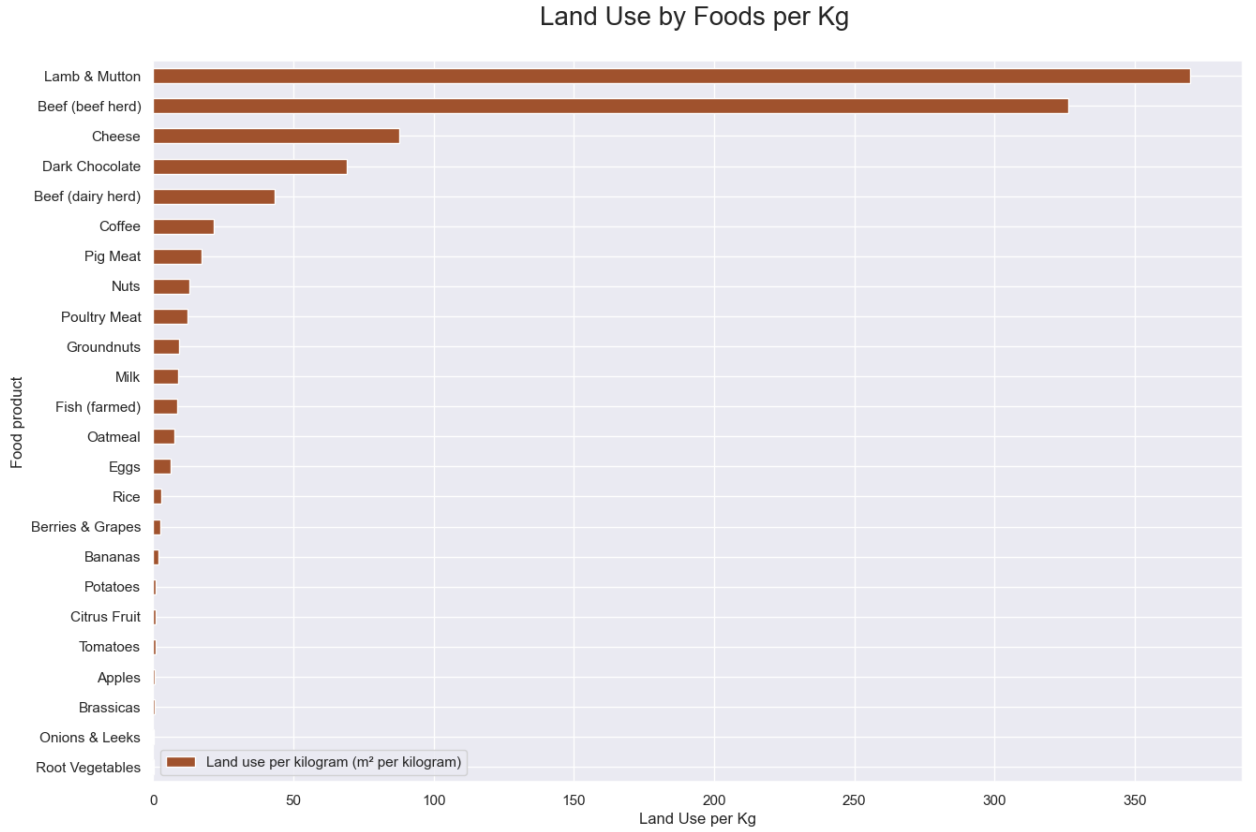
TORPAQ İSTİFADƏSİ

Qida istehsalı üçün tələb olunan torpaq miqdarı qida növündən asılı olaraq geniş dəyişkənliyə malikdir. Qidaların torpaqdan istifadəsini kq başına istehsal olunan qida miqdarı və 100qm/1000kcal zülal kimi qida dəyəri baxımından müqayisə etmək.



Şək. 1.1.8 1000 Kkal başına Qidalarla Torpaqdan İstifadə

Torpağın çox hissəsi mal əti, quzu və qoyun ətinin becərilməsi üçün istifadə olunur, bütün bitki mənşəli qidalar aşağıdadır.



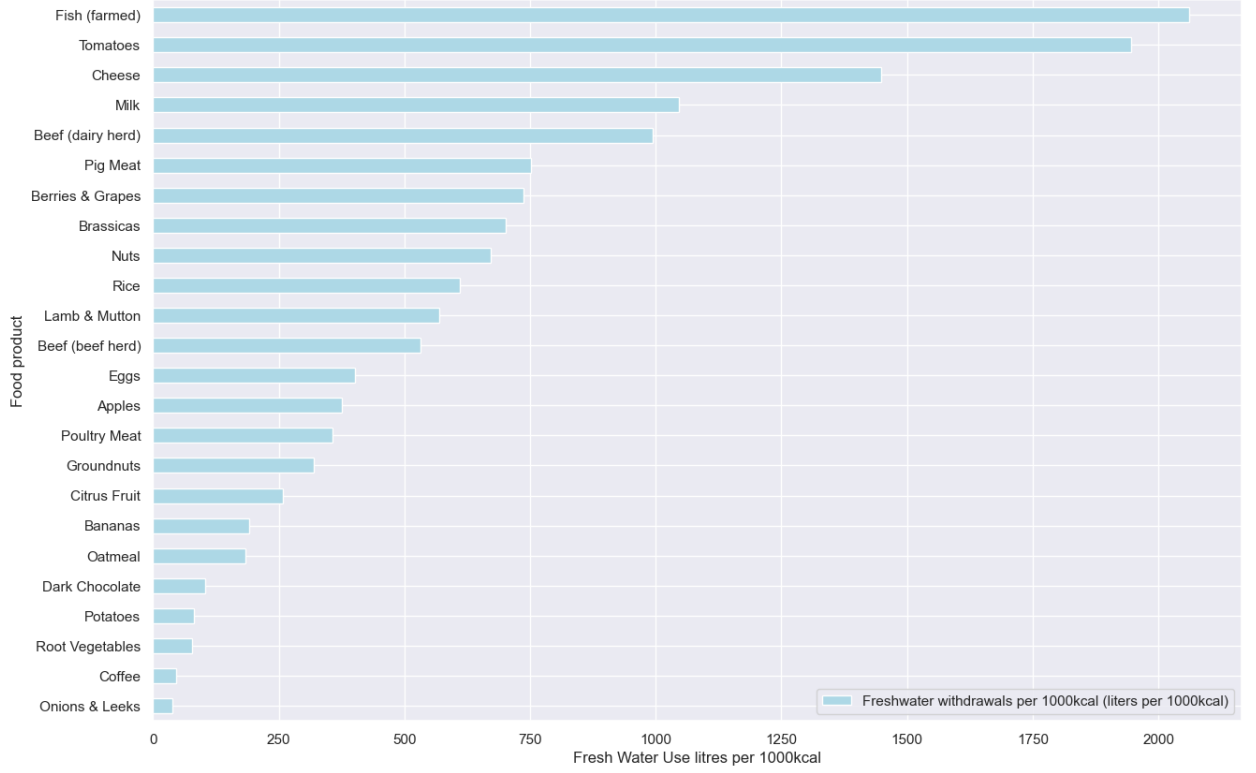
Şək. 1.1.9 Kq başına Qidalarla Torpaqdan İstifadə

Maraqlıdır ki, quzu və qoyun əti mal ətindən eyni miqdarda qida istehsal etmək üçün daha çox torpaqdan istifadə edir.

SU İSTİFADƏSİ

Su qida istehsalı və digər fəaliyyətlər üçün tələb olunan mühüm resursdur. Hansı qida növlərinin qida istehsal etmək üçün daha çox su tələb etdiyini bilmək vacibdir. Biz həmçinin su ehtiyatlarının az olduğu ərazilərdə sudan daha çox istifadəni nəzərdə tutan yüksək su çatışmazlığı ilə ölçülən su istifadəsinin hansı qida növlərinin olduğunu araşdıracağıq.

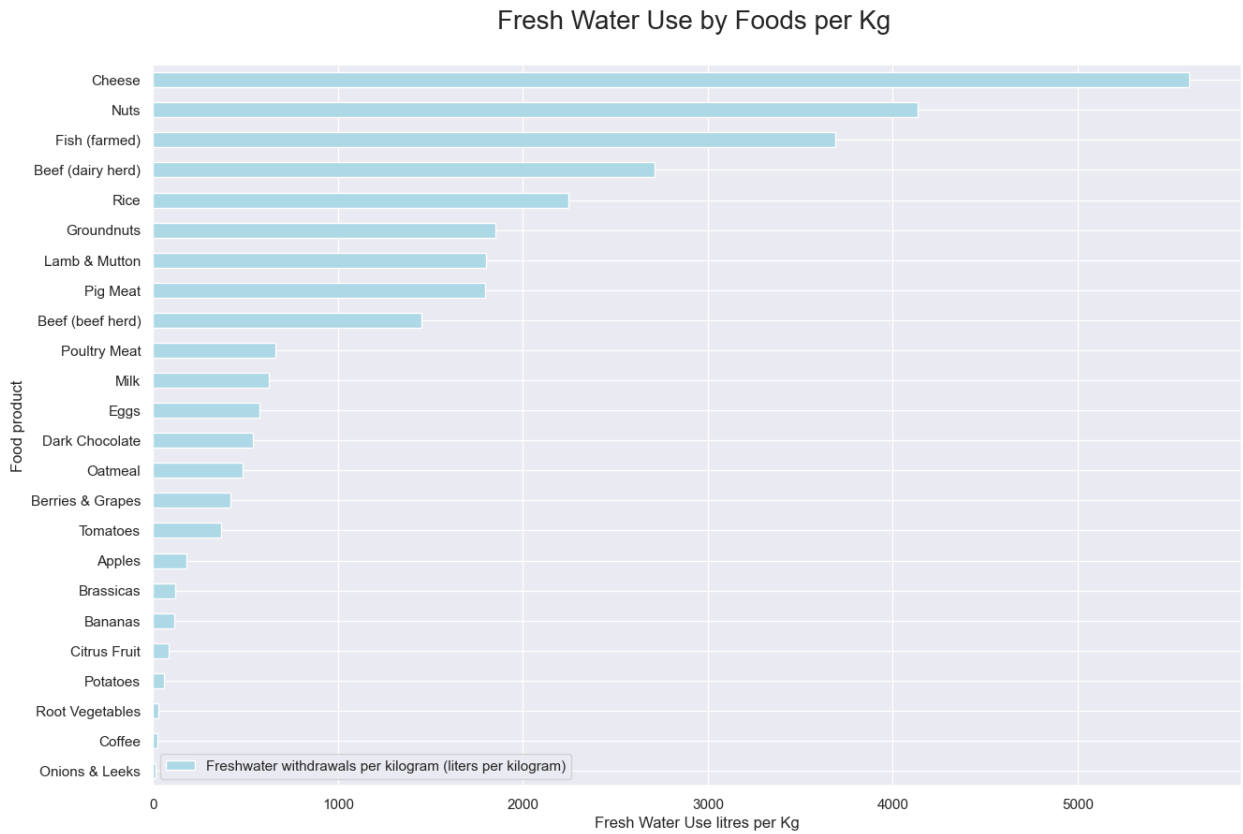
Fresh Water Use by Foods per 1000Kcal



Şək. 1.2 1000 kkal üçün qidalar tərəfindən şirin su istifadəsi

Şəkil 1.2-dən çıxan nəticələr:

- 1000 Kkal qida üçün litrlə şirin su istifadəsinin çox hissəsi Balıq, Pomidor və süd məhsulları tərəfindən həyata keçirilir.
- Kartof, kök tərəvəzlər, qəhvə və soğan istehsal etmək üçün çox az su tələb edən qidalardan bəziləridir.



Şək. 1.2.1 Kq başına qidalar tərəfindən şirin su istifadəsi

Pendir və qoz-fındıqların istehsal olunan enerji miqdarı ilə müqayisə etsək, daha çox su alan balıqdan eyni miqdarda (1 kq) qida istehsal etmək üçün daha çox suya ehtiyacı var.

İSTİXANA EMİSSİYALARI

İstixana qazı (İQ) emissiyaları atmosfərə atılan və istiliyi udmaq qabiliyyətinə malik olan və beləliklə, qlobal istiləşmə və iqlim dəyişikliyinə səbəb olan istixana effektinə töhfə verən qazlardır. Bu qazlar günəş işığının atmosfərə sərbəst daxil olmasına şərait yaradır. Günəş işığı Yer səthinə dəydikdə, onun bir hissəsi infraqırmızı şüalanma (istilik) kimi kosmosa geri əks olunur. İstixana qazları bu infraqırmızı şüaları udur və atmosferdəki istiliyi saxlayır.

İstixana qazlarının bir neçə növü var, bunlardan əsasları bunlardır:

Karbon dioksid (CO₂): Bu, ən çox istehsal olunan istixana qazıdır və ilk növbədə kömür, neft və qaz kimi qalıq yanacaqların yandırılması nəticəsində yaranır. O, həmçinin meşələrin qırılması nəticəsində əmələ gəlir, çünki ağaclar CO₂-i udur, ona görə də onlar kəsildikdə bu udma dayanır və ağaclarda yığılan hər hansı karbon atmosfərə buraxılır.

Metan (CH₄): Metan karbon qazından daha güclü istixana qazıdır. Kömür, neft və təbii qazın hasilatı və nəqli zamanı buraxılır. O, həmçinin heyvandarlıq və digər kənd təsərrüfatı təcrübələri və məişət bərk məişət tullantıları poliqonlarında üzvi tullantıların çürüməsi nəticəsində yayılır.

Azot oksidi (N₂O): Azot oksidi kənd təsərrüfatı və sənaye fəaliyyəti zamanı, həmçinin qalıq yanacaqların və biokütlənin yanması zamanı buraxılır.

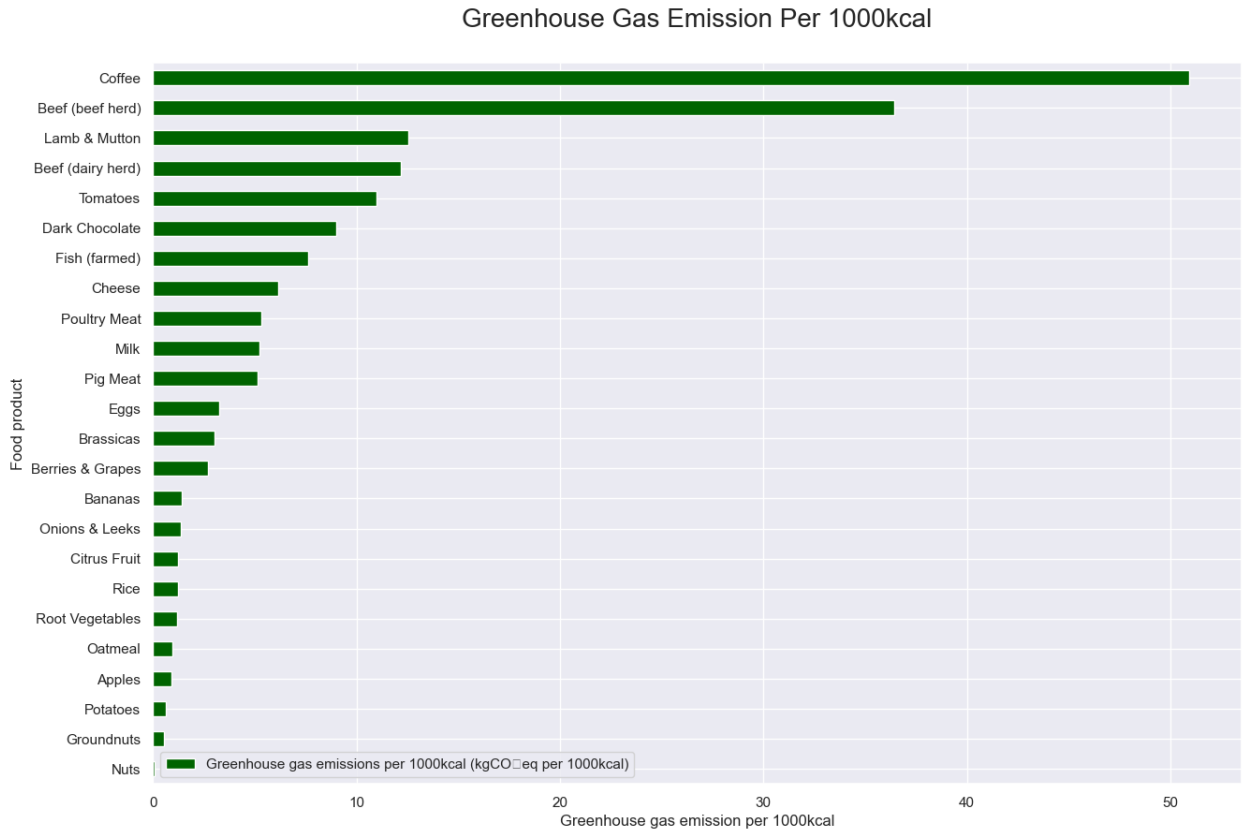
Flüorlu qazlar: Bunlar müxtəlif sənaye tətbiqlərindən yayılan sintetik, güclü istixana qazlarıdır. Bunlar daha az yayılmışdır, lakin atmosfərə buraxıldıqda CO₂-dən daha güclüdür.

Elektrik, istilik və nəqliyyat üçün qalıq yanacaqların yandırılması və meşələrin qırılmasının CO₂ səviyyələrinə təsiri səbəbindən sənaye inqilabından bəri istixana qazları emissiyaları sürətlə artır. Atmosferdə bu qazların artması Yerin orta temperaturunun yüksəlməsinə səbəb olub, qlobal istiləşməyə səbəb olub.

Qlobal istiləşmə iqlim sistemimizdə uzunmüddətli dəyişikliklərə gətirib çıxarır ki, bu da ağır, geri dönməz nəticələrlə təhdid edir. Bu təsirlərdən bəzilərinə dəniz

səviyyəsinin qalxması, ekstremal hava hadisələri, su qıtlığı, isti dalğaları, qida istehsalının və biomüxtəlifliyin pozulması və s. daxildir.

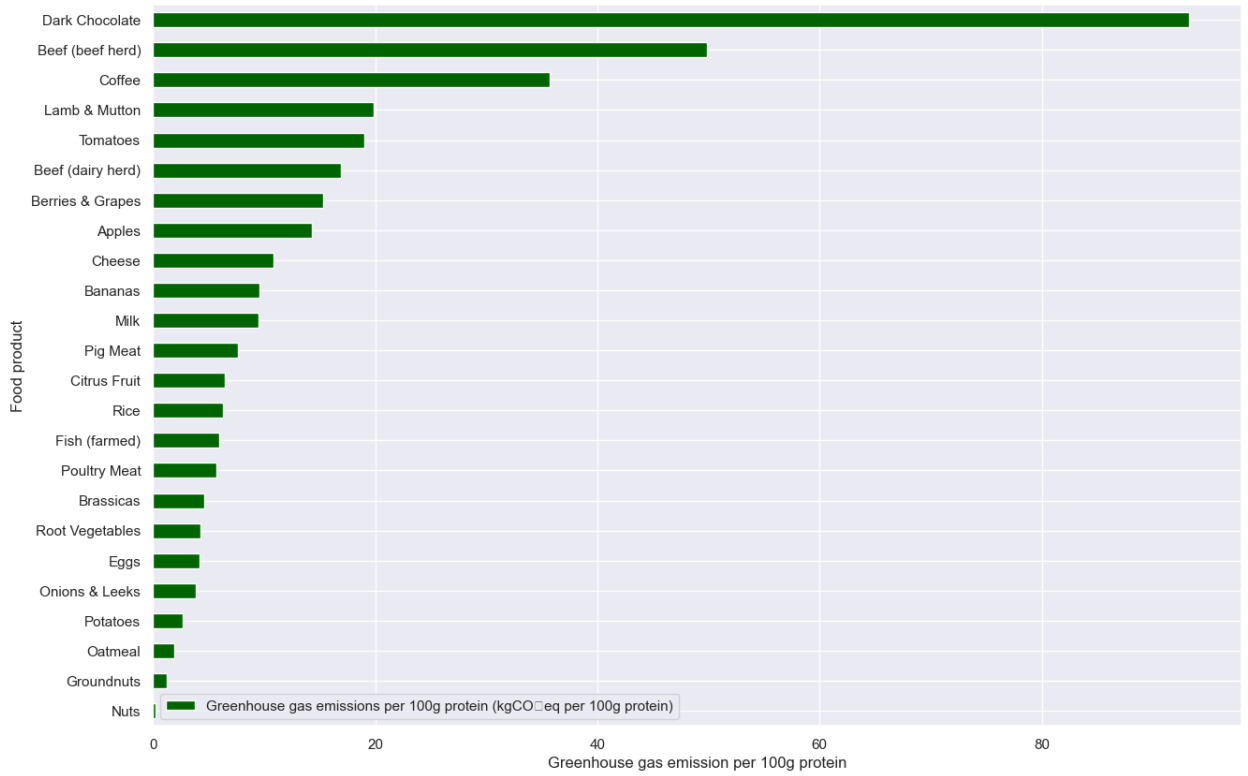
Fərqli qida məhsulları istehsalının və istehlakının müxtəlif mərhələlərində fərqli karbon izlərinə malikdir. Gəlin müqayisə edək.



Şək. 1.2.2 1000 kkal üçün istixana qazlarının emissiyası

- Qəhvə 1000 kkal üçün ən çox karbon izinə malikdir, ondan sonra mal əti gəlir ki, bu da təəccüblü deyil.
- Heyvan mənşəli qidalar kartof, alma, yerfındığı kimi bitki mənşəli qidalardan təxminən 50% daha çox emissiya yaradır.

Greenhouse Gas Emission Per 100g Protein



Şək. 1.2.3 100q protein üçün istixana qazlarının emissiyası

Tünd şokolad qida dəyəri baxımından ən çox karbon izinə malikdir (100 q proteinə).

QITLIQ ÖLÇÜLÜ SU İSTIFADƏSİ

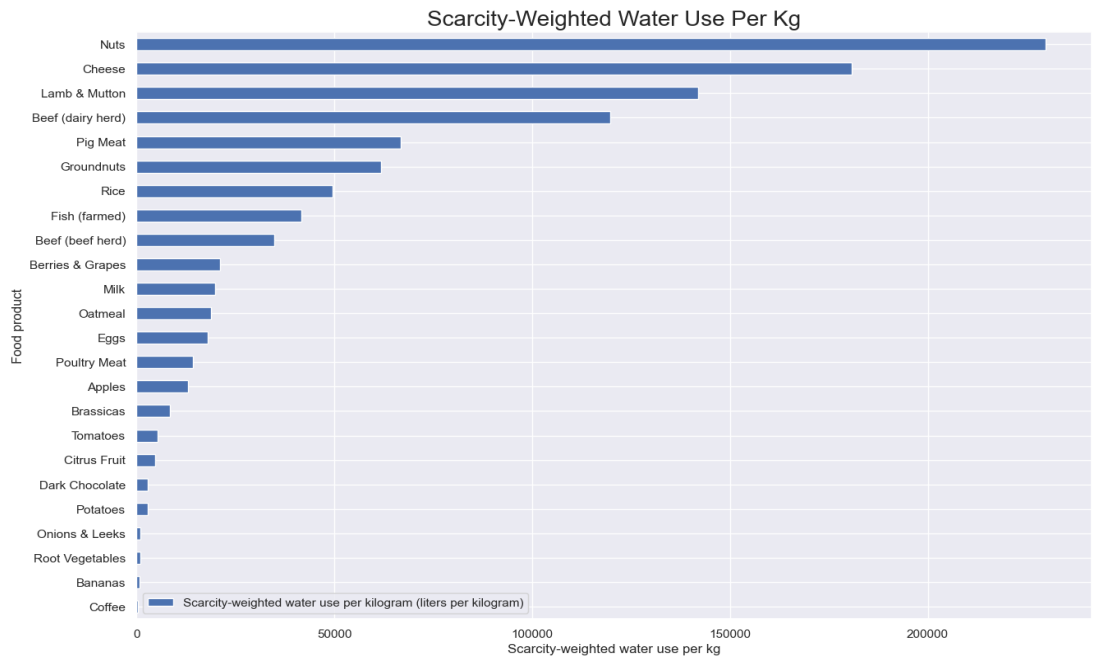
Su qıtlığı ilə ölçülmüş su istifadəsi müəyyən bir bölgədə suyun nisbi qıtlığını nəzərə alan su istehlakının ölçüsüdür. Bu, xüsusilə suyun bol olmadığı ərazilərdə suyun istifadəsi və onun potensial təsirləri haqqında daha incə bir anlayış təmin edən bir konsepsiyadır.

Bu ölçü yalnız istifadə olunan suyun həcmi nəzərə almır, həm də onu bölgədəki su qıtlığının səviyyəsinə görə çəkir. Buna görə də, su qıtlığı olan bir bölgədə müəyyən bir

həcmdə suyun istifadəsi, suyun bol olduğu bir bölgədə istifadə edilən eyni həcmdən daha yüksək "qıtlıq çəkisi" istifadəsinə malikdir.

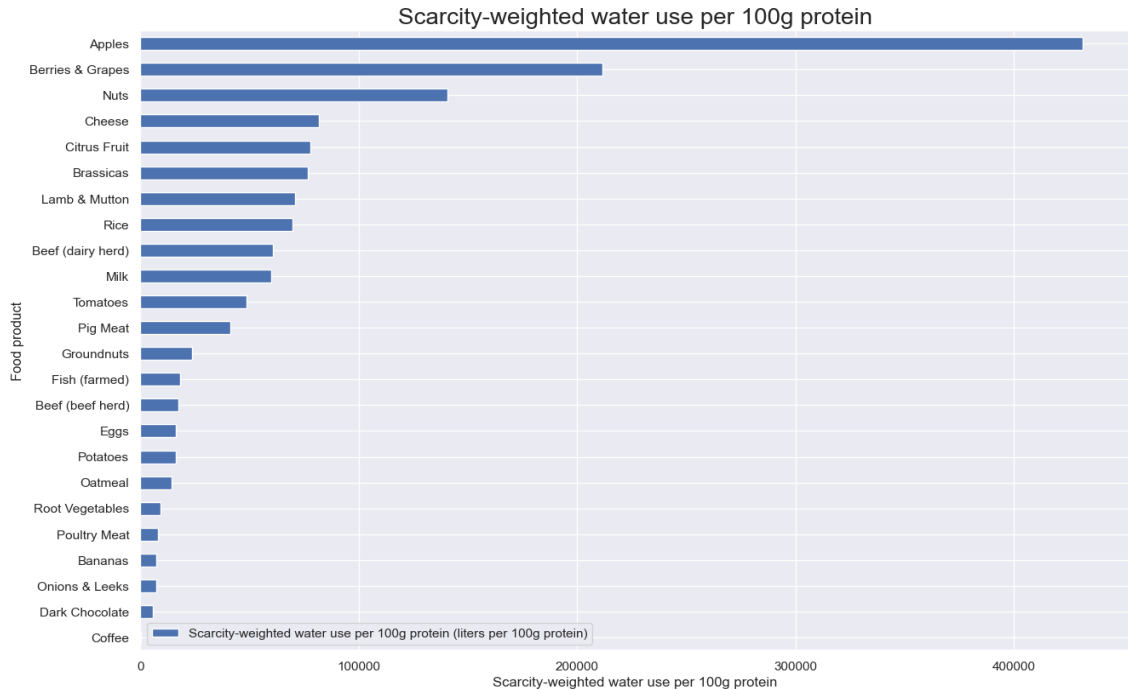
Bu yanaşmanın əsas məqsədi su ehtiyatlarından daha davamlı və ədalətli istifadəni təşviq etməkdir. O, bütün su istifadəsinin eyni ekoloji və ya sosial təsirə malik olmadığını vurğulayır. Məsələn, bir şirkət suyun bol olduğu bir bölgədə böyük həcmdə su istifadə edərsə, bu, çox su qıtlığı olan bir bölgədə kiçik həcmdə su istifadə edildikdən daha az təsir göstərə bilər.

Qıtlıq ilə ölçülən su istifadəsi müxtəlif ölçülərdən istifadə etməklə hesablanıla bilər, çox vaxt ümumi su istifadəsi ilə bağlı məlumatları regional və ya yerli səviyyədə suyun mövcudluğu və tələbatı ilə bağlı məlumatları birləşdirə bilər. O, bizneslər və siyasətçilər tərəfindən sudan istifadənin potensial təsirlərini qiymətləndirmək və suyun harada və necə istifadə edilməsi barədə qərarların qəbul edilməsi üçün istifadə edilə bilər.



Şək. 1.2.4 Kq-a görə qıtlıq ilə çəkilmiş su istifadəsi

Su qıtlığı olan yerlərdə 1 kq qida istehsal etmək üçün qoz-fındıq və pendir daha çox su istifadə edir.



Şək. 1.2.5 100 q zülal üçün qıtlıq ilə ölçülmüş su istifadəsi

Alma və giləmeyvə eyni miqdarda qida tərkibini istehsal etmək üçün su çatışmazlığı olan yerlərdə daha çox su istifadə edir. Suyun az olduğu ərazilərdə nəzərə alınması vacib bir fikirdir.

EVTROFİKASIYA

Evtrofikasiya su hövzəsinin minerallar və qida maddələri ilə həddindən artıq zənginləşməsi zamanı baş verən ekoloji prosesdir. Bu həddindən artıq qida zənginləşdirilməsi tez-tez bitkilərin və yosunların sürətli böyüməsinə səbəb olur, bu, yosun çiçəklənməsi kimi tanınan bir fenomendir.

Evtrofikasiya adətən nitrat və ya fosfat tərkibli yuyucu vasitələrin, gübrələrin və ya çirkab suların su sistemə axıdılması nəticəsində baş verir. Yosunlar və bitkilər bol qida maddələrinə çıxış əldə etdikdə onlar sürətlə inkişaf edir və çoxalırlar. Bu sürətli

böyümənin və ya "çiçəklənmənin" nəticəsi odur ki, yosunlar və bitkilər su hövzəsinin səthini örtərək günəş işığının suya nüfuz etməsinə mane olur.

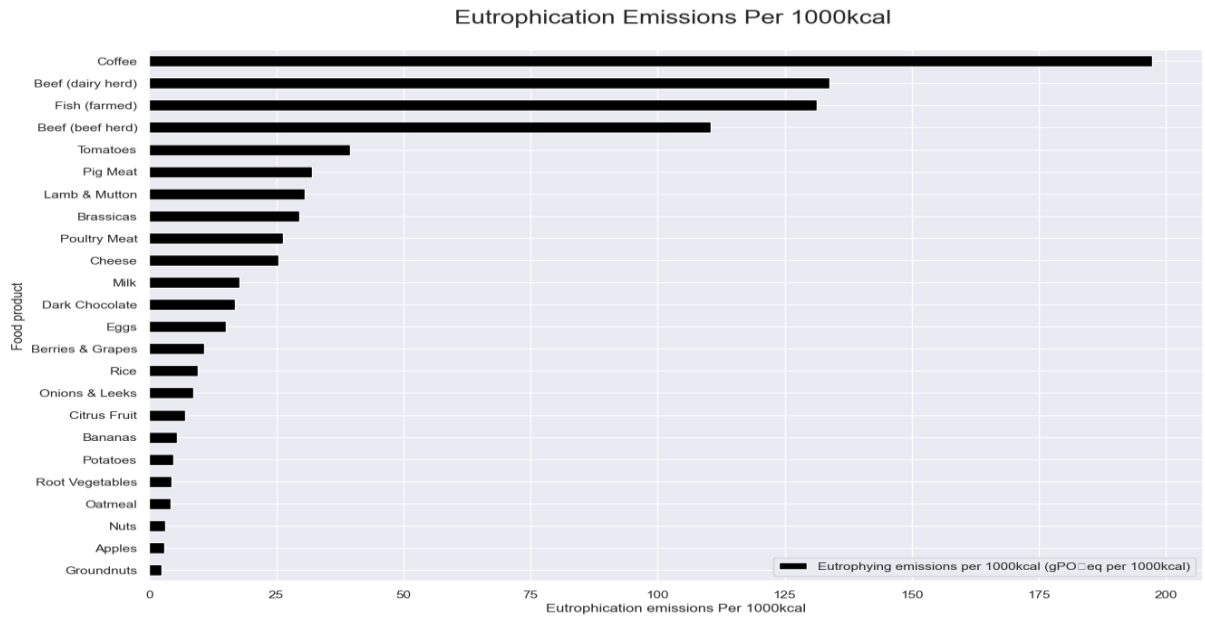
Bitkilər və yosunlar nəhayət öldükdə, onların parçalanması çox miqdarda oksigen istehlak edir, bu da hipoksiya və ya aşağı oksigen səviyyələri kimi tanınan bir vəziyyətə gətirib çıxarır. Oksigenin bu azalması balıq kimi digər su orqanizmlərinin boğulmasına və ölməsinə səbəb ola bilər ki, bu da biomüxtəlifliyin azalmasına səbəb olur. Ağır hallarda, oksigen çatışmazlığı ərazini əksər dəniz canlıları üçün yaşayış üçün yararlı hala gətirdiyi "ölü zonalara" səbəb ola bilər.

Evtrofikasiya suyun keyfiyyətinə əhəmiyyətli təsir göstərir və ekosistemin normal fəaliyyətini poza bilər. Bu, balıq ovu, akvakultura, rekreasiya fəaliyyətləri və su obyektlərinin digər istifadələrinə təsir edən iqtisadi nəticələrə də səbəb ola bilər.

Evtrofikasiyanın azaldılması qida maddələrinin su obyektlərinə buraxılmasını azaltmaq üçün tullantıların təmizlənməsini yaxşılaşdırmaq, kənd təsərrüfatında gübrələrdən daha səmərəli istifadə etmək və açıq suya çatmazdan əvvəl qida maddələrini udmaq üçün bataqlıq əraziləri bərpa etmək kimi strategiyaları əhatə edir.

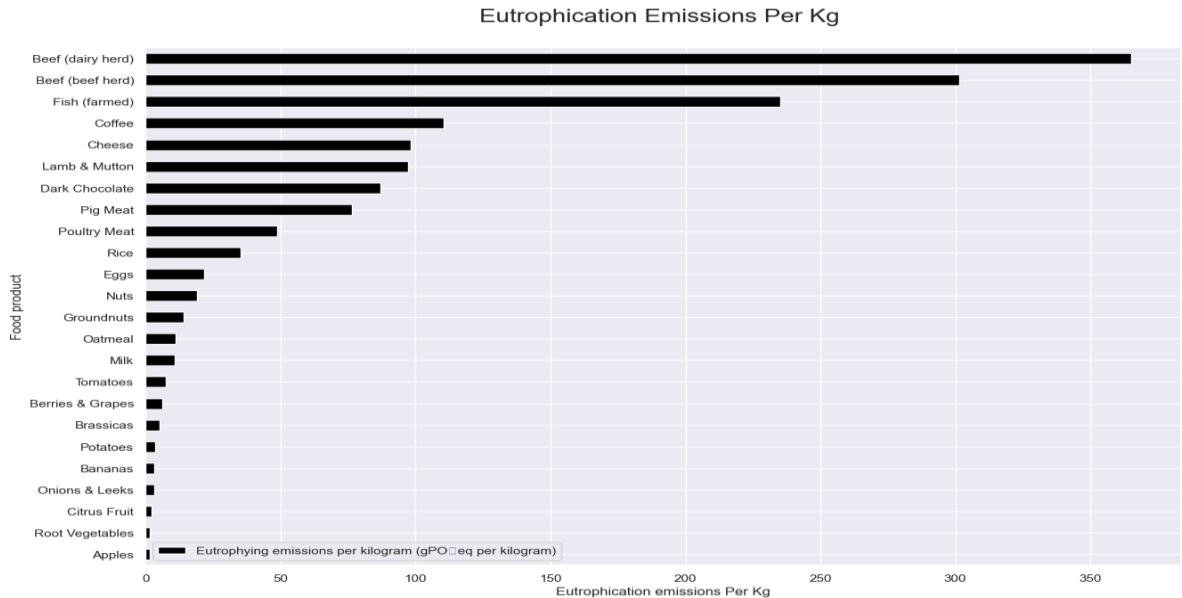
Evtrofikasiyanın öyrənilməsi ətraf mühit elmində vacibdir, çünki o, insan fəaliyyətinin su ekosistemlərinə təsirlərini anlamağa kömək edir və bu təsirlərin qarşısının alınması və azaldılması üçün strategiyaların işlənilməsinə rəhbərlik edir.

Evtrofikasiya baxımından müxtəlif qidaları müqayisə edək.



Şək. 1.2.6 1000 kkal üçün evtrofikasiya emissiyaları

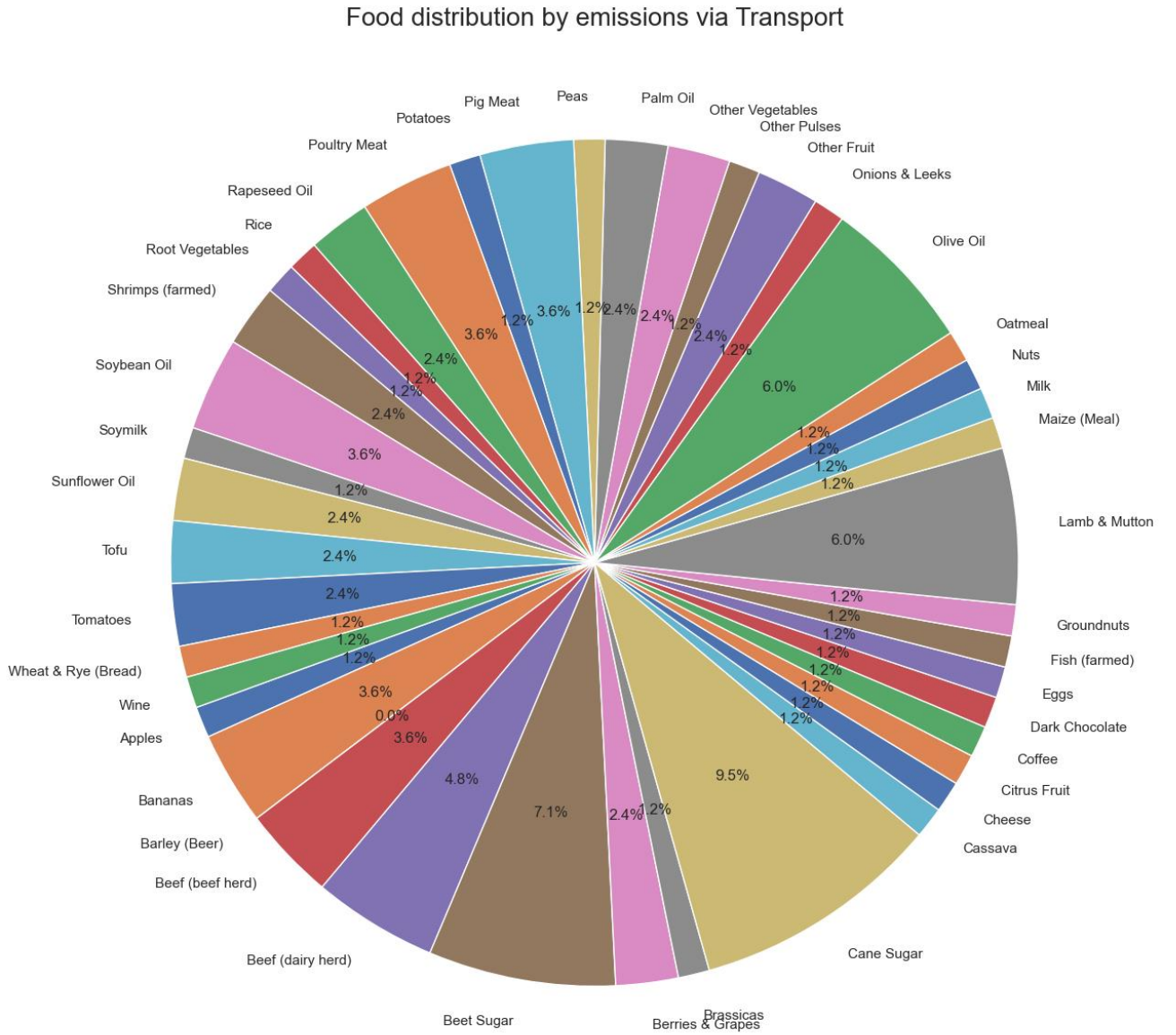
Qəhvə 1000 kkal üçün enerji ilə müqayisədə ən çox evtrofikasiya emissiyasını həyata keçirir. Bitki mənşəli qidalar aşağıdadır.



Şək. 1.2.7 Kg başına evtrofikasiya emissiyaları

Heyvan mənşəli qidalar evtrofikasiya emissiyasına ən çox cavabdehdir və 1 kq istehsal edir, bitki mənşəli qidalar isə çox azdır.

İndi isə nəqliyyat vasitəsilə emissiyalara görə qida paylanmasını nəzərdən keçirək:



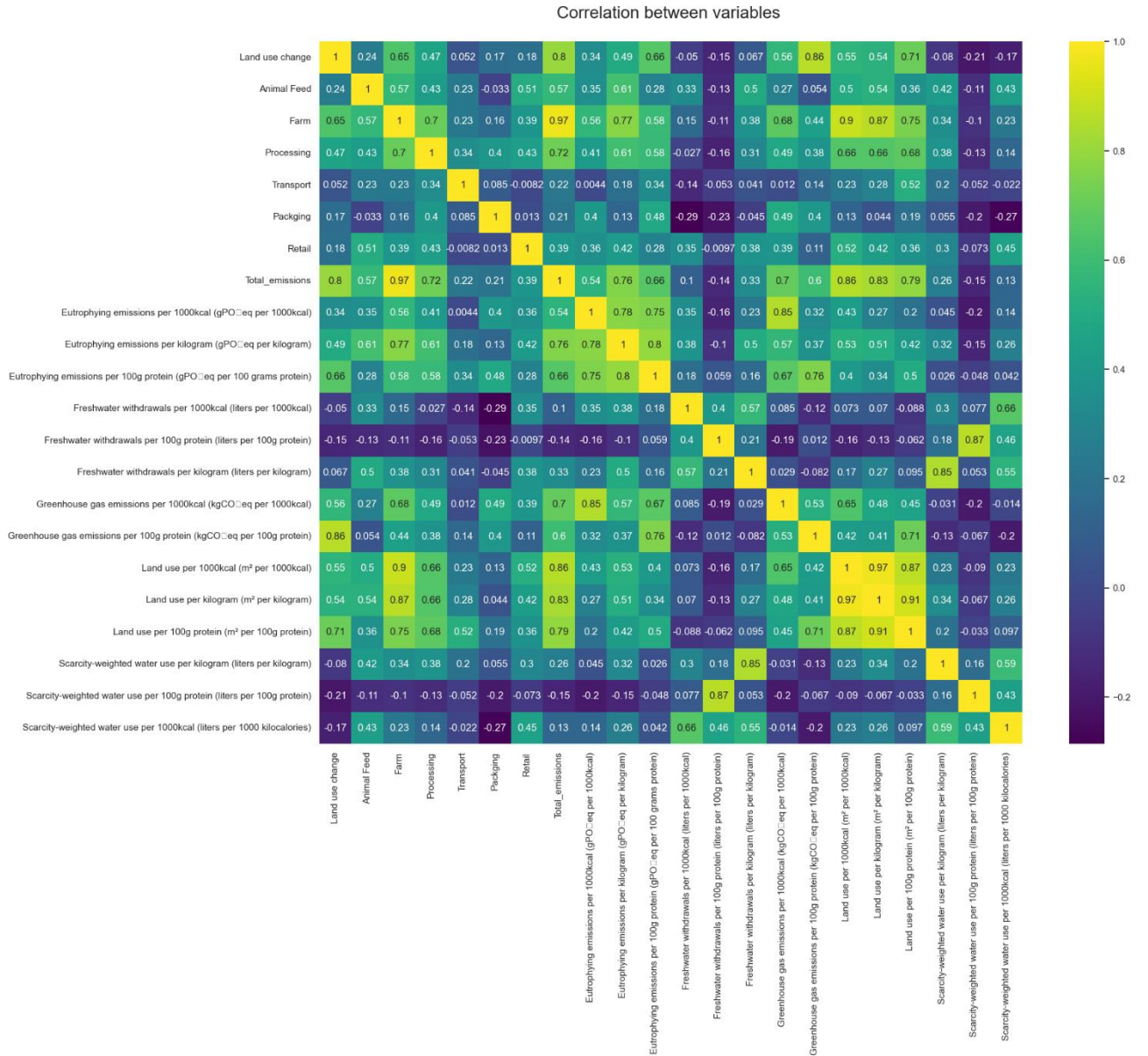
Şək. 1.2.8 Nəqliyyat vasitəsilə emissiyalara görə qida paylanması

Ümumiyyətlə, nəqliyyat vasitəsi ilə emissiyalar ən çox paya malik olan qamış şəkəri ilə müxtəlif qidalar arasında vahiddir.

HEATMAP

Heatmap, matrisdə olan fərdi dəyərlərin rənglər kimi təqdim edildiyi məlumatların qrafik təsviridir. İstilik xəritələri verilənlər bazasındakı xüsusiyyətlərin korrelyasiyasını araşdırmaq, nümunələri başa düşmək və çoxölçülü məlumatların böyük həcmdə vizuallaşdırılması üçün mükəmməldir.

İstilik xəritəsində məlumat nöqtələri müxtəlif rənglərin müxtəlif ədədi dəyərlərə uyğun olduğu rəngli hüceyrələr kimi bir şəbəkəyə çəkilir. Daha isti rənglər adətən daha yüksək dəyərləri, soyuq rənglər isə aşağı dəyərləri təmsil edir. Bu, verilənlər daxilində nümunələri, meylləri və ya kənar göstəriciləri göstərən rəng dəyişiklikləri ilə mürəkkəb məlumat dəstlərini bir baxışda başa düşməyə imkan verir.



Şək. 1.2.9 Dəyişənlər arasında korrelyasiya

Ferma və Ümumi emissiya kimi bir-biri ilə əlaqəli bir çox dəyişən var.

3. FƏSİL. STREAMLİT ÜZƏRİNDƏN LAYİHƏNİN VEB-PROQRAM ŞƏKLİNDƏ YARADILMASI

3.1. Ətraf mühitin analitik hesabatı üçün istifadə olunan texnologiyalar və proqramın xarakteristikası

İstehsal müəssisələrində ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) müasir dünyada ekoloji narahatlıqların artması və davamlı təcrübələrin artan tanınması ilə əsaslandırılır. Məhz bu istiqamətdə ekoloji analitik hesabatlar üçün texnologiyaların və proqram təminatının inteqrasiyasına böyük diqqət yetirilmişdir. Bu səltənət Python kimi proqramlaşdırma dilləri və onun NumPy, Matplotlib, Seaborn kimi kitabxanaları, həmçinin Streamlit kimi interaktiv, məlumat mərkəzli çərçivələr də daxil olmaqla müxtəlif alətlərin ortaya çıxdığını gördü.[17]

Python, yüksək səviyyəli, ümumi təyinatlı proqramlaşdırma dili, bu prosesdə əsas vasitə kimi dayanır. İstifadəsi asanlıığı və çox yönlü olması ilə tanınan Python ətraf mühitin analitikası ilə əlaqəli geniş və mürəkkəb məlumat dəstlərinin manipulyasiyasına, işlənməsinə və vizuallaşdırılmasına imkan verir. O, yüksək oxunaqlı sintaksisi və dinamik semantikasi sayəsində məlumat strukturunun qüsursuz idarə edilməsini və işləməsinə təşviq edir.[16]

Python proqramlaşdırma dili üçün kitabxana olan NumPy (Numerical Python), elmi hesablamada Python-un əsas imkanlarını gücləndirir. O, yüksək performanslı çoxölçülü massiv obyektinə və bu massivlərlə işləmək üçün alətlər təqdim edir. Bu funksionallıq ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi zamanı tez-tez rast gəlinən mürəkkəb rəqəmsal məlumatlarla işləmək üçün mərkəzi yer tutur və effektiv məlumatların təhlili və manipulyasiyasına imkan verir.[16]

Python-un analitik hesabatda aktualığı və istifadəsi bir neçə fərqli funksiyayı, yəni məlumatların çıxarılması, məlumatların manipulyasiyası, məlumatların təhlili və məlumatların vizuallaşdırılmasını əhatə edir.

Məlumatların çıxarılması: Python verilənlər bazası, veb kazıma, API-lər və ya hətta CSV, JSON və Excel kimi müxtəlif formatlarda xam fayllar kimi müxtəlif mənbələrdən məlumatların çıxarılması üçün istifadə olunur. BeautifulSoup, Scrapy və pandas kimi kitabxanalar bu mənbələrdən məlumatları çıxarmaq, təhlil etmək və oxumaq üçün istifadə edilə bilər.

Məlumatların Manipulyasiyası: Məlumat çıxarıldıqdan sonra, analiz üçün tez-tez təmizləmə və manipulyasiya tələb olunur. Pandalar və NumPy kimi kitabxanalar tərəfindən dəstəklənən Python bu cür tapşırıqlar üçün idealdır. Bu kitabxanalar çatışmayan məlumatların idarə edilməsi, məlumat növlərinin dəyişdirilməsi, verilənlərin süzülməsi, verilənlər toplusunun birləşdirilməsi və s. kimi tapşırıqları yerinə yetirməyə imkan verir.

Məlumatların təhlili: Python statistik analiz, proqnozlaşdırıcı analitika və maşın öyrənməsi daxil olmaqla məlumatların təhlili üçün vacibdir. Qabaqcıl statistik analiz üçün SciPy və maşın öyrənməsi üçün scikit-learn kimi kitabxanalarla Python verilənlər bazalarını təhlil etmək üçün güclü və çevik alətlər təqdim edir. Bundan əlavə, TensorFlow və PyTorch kimi çərçivələr Python-u dərin öyrənmə kimi mürəkkəb tapşırıqlar üçün effektiv alət edir.

Məlumatların vizuallaşdırılması: Məlumatların başa düşülən formatda təqdim edilməsi hər hansı analitik hesabat üçün vacibdir. **Matplotlib, Seaborn və Plotly** kimi kitabxanaları olan Python, əla məlumat vizuallaşdırma vasitələri təklif edir. Bu

kitabxanalar interaktiv vizuallaşdırmalara və hətta 3D vizuallaşdırmaya imkan verən geniş süjet və qrafiklər yarada bilər. [16]

Hesabat: Python həmçinin Jupyter noutbukları kimi kitabxanalar sayəsində analitik hesabatlar yarada bilər ki, bu da sizə canlı kodu (məsələn, Python və ya R) povest mətni, tənliklər, şəkillər, interaktiv vizuallaşdırmalar və s. ilə birləşdirməyə imkan verir. ReportLab kimi kitabxanalardan proqramlı şəkildə PDF hesabatları yaratmaq üçün istifadə edilə bilər.

Beləliklə, Python analitik hesabatların yaradılmasında çoxşaxəli alət kimi xidmət edir, məlumatların çıxarılması və təmizlənməsinin ilkin mərhələlərindən başlayaraq mürəkkəb analitik proseslərə və vizuallaşdırmaya qədər müxtəlif məlumatların idarə edilməsi tapşırıqları üçün möhkəm, çevik və səmərəli həllər təqdim edir.

Məlumatların vizual təsviri ətraf mühitə təsirin hərtərəfli təhlili üçün eyni dərəcədə vacibdir. Matplotlib və Seaborn kimi kitabxanalar bu baxımdan Python-un cəlbediciliyini daha da artırır. Matplotlib Python-da statik, animasiyalı və interaktiv vizualizasiyalar yaratmaq üçün plan tərtib edən kitabxanadır, Matplotlib-in üzərində qurulmuş Seaborn isə cəlbedici və informativ statistik qrafiklərin çəkilməsi üçün yüksək səviyyəli interfeys təklif edir. Bu alətlər məlumatların başa düşülən və vizual olaraq cəlbedici formatda təqdim edilməsinə imkan verir, ətraf mühit məlumatlarının hərtərəfli və dərin təfsirini təşviq edir.

Üstəlik, açıq mənbəli Python kitabxanası olan Streamlit, məlumat skriptlərini paylaşılan veb tətbiqlərə çevirmək üçün xüsusi olaraq hazırlanmışdır. O, analitiklərin öz məlumatları ilə qarşılıqlı əlaqədə olmaq üçün tez bir zamanda tətbiqlər yarada biləcəyi bir platforma təqdim edir və interaktiv ətraf mühitə təsir

təhlilinə imkan verir. **Streamlit-in** çərçivəsi tədqiqatçılara maşın öyrənmə modellərini və böyük verilənlər dəstlərini interaktiv idarə panellərinə daxil etməyə imkan verir və beləliklə, ƏMTQ-nin dinamik araşdırılmasına şərait yaradır.

Yekun olaraq, Python-un istifadəsi NumPy, Matplotlib, Seaborn və Streamlit çərçivəsi kimi kitabxanalarla birlikdə ekoloji analitik hesabatlar sahəsində əhəmiyyətli irəliləyişlər təqdim edir. Bu alətlər məlumatların idarə edilməsi və statistik təhlildən tutmuş vizuallaşdırma və interaktiv hesabat qədər mürəkkəb imkanlar dəsti təklif edir. Onlar davamlı istehsal təcrübələrinə doğru irəliləməni dəstəkləyən aydın, başa düşülən və dərin təhlillərin təmin edilməsini asanlaşdıraraq, ətraf mühitə təsirin daha effektiv qiymətləndirilməsi axtarışında əvəzsiz hala gəldilər.

3.2. Veb-proqramın yaradılması

İstehsal müəssisəsində ətraf mühitə təsirin analitik hesabatı üçün proqram təminatının hazırlanması kontekstində mühüm aspektlərdən biri istifadəçi dostu və interaktiv interfeysin tətbiqidir. Bu, əsas məlumatların və əldə edilən analitikanın aydın başa düşülməsini asanlaşdırır. Bu, tərtibatçılara maşın öyrənməsi və məlumat elmi üçün sürətlə gözəl, interaktiv veb proqramlar yaratmağa imkan verən məşhur açıq mənbəli Python kitabxanasıdır. Streamlit-in unikal satış təklifi onun sadəliyində və effektivliyindədir. Çərçivə tərtibatçılara HTML, CSS və ya JavaScript kimi qabaqcıl texnologiyalar haqqında dərin biliyə ehtiyac olmadan yalnız Python skriptindən istifadə edərək mürəkkəb veb-əsaslı qrafik istifadəçi interfeysləri (GUI) qurmağa imkan verir.[15]

Tətbiqimizin əsas strukturuna aşağıdakılar daxildir:

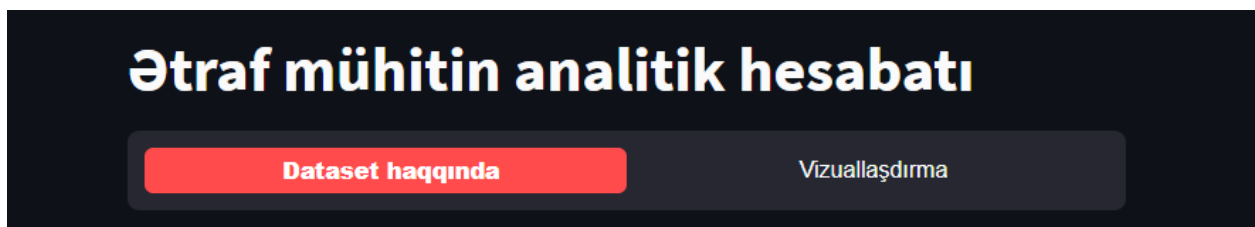
Məlumatların daxil edilməsi: Proqram təminatı istehsal parametrlərində ümumi olan CSV və Excel daxil olmaqla müxtəlif məlumat formatlarını qəbul etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu çeviklik istehsal müəssisəsindəki mövcud sistemlərlə inteqrasiyanı asanlaşdırır.

Təhlil və vizuallaşdırma: Ətraf mühitə təsirin intuitiv başa düşülməsini asanlaşdırmaq üçün Streamlit-in interaktiv diaqramlarından istifadə etməklə vizuallaşdırılır.

Səhifə 2 hissəyə bölünüb:

1.Verilənlər haqqında

2.Təhlil və Vizuallaşdırma



Şək. 2 Səhifələr

1 ci hissədə dataset haqqında ümumi məlumatlar(neçə sətir və sutündən ibarət və s.),statistik məlumatlar,unikal dəyərlərin sayı,itkin dəyərlərin sayı ,rəqəmsal sütunların çarpması və kurtuzu göstərilmişdir.

Təsviri statistikanın bəzi əsas komponentləri bunlardır:

Mərkəzi Meyil ölçüləri: Bunlar bir qrup məlumat üçün tezlik paylanmasının mərkəzi mövqeyini təsvir etmək yollarıdır. Bunlara orta (orta), median (orta dəyər) və rejim (ən çox rast gəlinən dəyər) daxildir.

Mövqe ölçüləri: Bu statistik məlumatlar müəyyən bir məlumat nöqtəsinin məlumat dəstinin qalan hissəsinə münasibətdə harada dayandığını göstərir. Onlara faizlər və kvartillər daxildir.

Forma ölçüləri: Bunlar məlumatların necə paylandığını, o cümlədən əyriliyi (verilənlər dəstinin sola və ya sağa əyildiyi və nə qədər əyildiyi) və kurtuzu (paylamanın quyruqlarının normal paylanmadan nə dərəcədə fərqləndiyini) təsvir edir.

	Food product	Land use change	Animal Feed	Farm	Processing	Transport	Packging	Re
0	Wheat & Rye (Bread)	0.100000	0.000000	0.800000	0.200000	0.100000	0.100000	0.1
1	Maize (Meal)	0.300000	0.000000	0.500000	0.100000	0.100000	0.100000	0.0
2	Barley (Beer)	0.000000	0.000000	0.200000	0.100000	0.000000	0.500000	0.3
3	Oatmeal	0.000000	0.000000	1.400000	0.000000	0.100000	0.100000	0.0
4	Rice	0.000000	0.000000	3.600000	0.100000	0.100000	0.100000	0.1
5	Potatoes	0.000000	0.000000	0.200000	0.000000	0.100000	0.000000	0.0
6	Cassava	0.600000	0.000000	0.200000	0.000000	0.100000	0.000000	0.0
7	Cane Sugar	1.200000	0.000000	0.500000	0.000000	0.800000	0.100000	0.0
8	Beet Sugar	0.000000	0.000000	0.500000	0.200000	0.600000	0.100000	0.0
9	Other Pulses	0.000000	0.000000	1.100000	0.000000	0.100000	0.400000	0.0

Sətir sayı: 43

Sütun sayı: 23

Şək. 2.1.1 Dataset

Statistik məlumatlar:

	Land use change	Animal Feed	Farm	Processing	Transport	Packging	Retail	Total_emi
count	43.000000	43.000000	43.000000	43.000000	43.000000	43.000000	43.000000	43.0
mean	1.260465	0.453488	3.469767	0.253488	0.195349	0.269767	0.069767	5.9
std	3.357730	0.919200	7.083264	0.372475	0.158795	0.342633	0.110270	10.5
min	-2.100000	0.000000	0.100000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.2
25%	0.000000	0.000000	0.350000	0.000000	0.100000	0.100000	0.000000	0.8
50%	0.200000	0.000000	0.800000	0.100000	0.100000	0.100000	0.000000	1.6
75%	0.800000	0.000000	2.200000	0.300000	0.200000	0.300000	0.150000	6.0
max	16.300000	2.900000	39.400000	1.300000	0.800000	1.600000	0.300000	59.6

Unikal qida məhsullarının sayı: 43

Şək. 2.1.2 Statistik məlumatlar

Ən yüksək və ən aşağı dəyərləri olan məhsullar:

Land use change: Maks. dəyər = 16.3 (Məhsul: Beef (beef herd)), Min. dəyər = -2.1 (Məhsul: Nuts)

Animal Feed: Maks. dəyər = 2.9 (Məhsul: Pig Meat), Min. dəyər = 0.0 (Məhsul: Wheat & Rye (Bread))

Farm: Maks. dəyər = 39.4 (Məhsul: Beef (beef herd)), Min. dəyər = 0.1 (Məhsul: Soymilk)

Processing: Maks. dəyər = 1.3 (Məhsul: Palm Oil), Min. dəyər = 0.0 (Məhsul: Oatmeal)

Transport: Maks. dəyər = 0.8 (Məhsul: Cane Sugar), Min. dəyər = 0.0 (Məhsul: Barley (Beer))

Packging: Maks. dəyər = 1.6 (Məhsul: Coffee), Min. dəyər = 0.0 (Məhsul: Potatoes)

Retail: Maks. dəyər = 0.3 (Məhsul: Barley (Beer)), Min. dəyər = 0.0 (Məhsul: Maize (Meal))

Total_emissions: Maks. dəyər = 59.6 (Məhsul: Beef (beef herd)), Min. dəyər = 0.2 (Məhsul: Nuts)

Şək. 2.1.3 Ən yüksək və ən aşağı dəyərləri olan məhsulların bir qismi

	Dtype	Unique	Missing%
Food product	object	43	0
Land use change	float64	21	0
Animal Feed	float64	10	0
Farm	float64	24	0
Processing	float64	10	0
Transport	float64	8	0
Packging	float64	10	0
Retail	float64	4	0
Total_emissions	float64	33	0

Şək. 2.1.4 Unikal və itkin dəyərlərin sayı

İtkin Dəyərlərin Xülasəsi:

	Sütun	İtkin dəyərlər
0	Food product	0
1	Land use change	0
2	Animal Feed	0
3	Farm	0
4	Processing	0
5	Transport	0
6	Packging	0
7	Retail	0
8	Total_emissions	0
9	Eutrophyng emi	10

Şək. 2.1.5 İtkin Dəyərlərin Xülasəsi

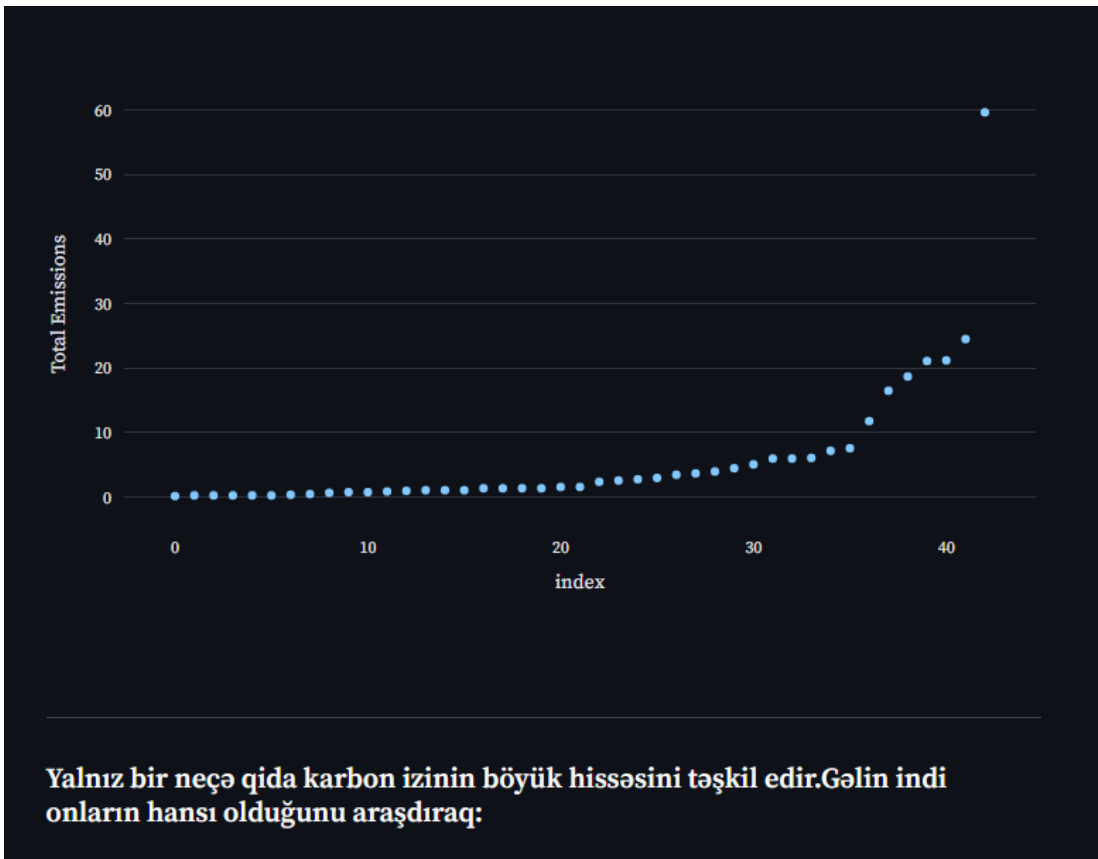
Rəqəmsal Sütunların Skewness və Kurtosisi:

	Skewness	Kurtosis
Land use change	3.689864	14.154017
Animal Feed	1.710477	1.208388
Farm	3.721835	16.072419
Processing	1.727699	2.036361
Transport	2.062834	4.696653
Packging	2.009749	4.474411
Retail	1.201358	-0.168098
Total_emissions	3.618267	16.084152
Eutrophying emi	2.524743	5.927483
Eutrophying emi	2.762100	7.553148

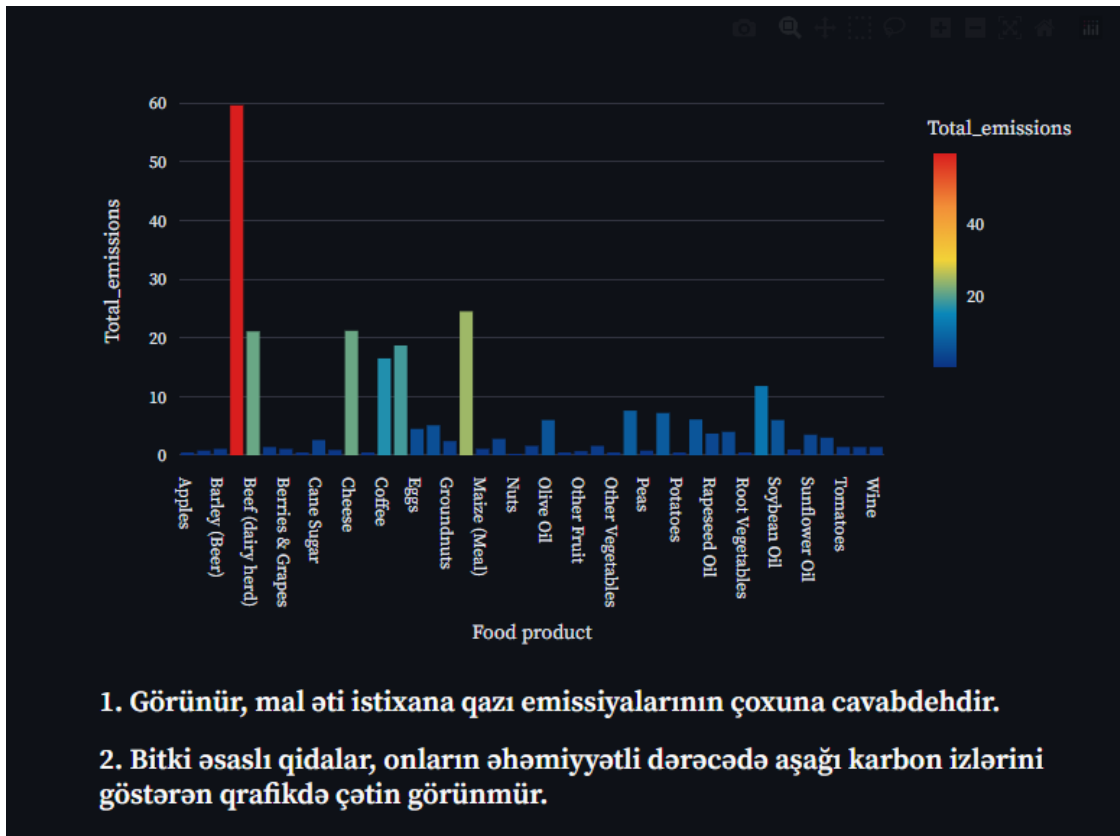
Şək. 2.1.6 Rəqəmsal sütunların skewness və kurtosisi

2 hissədə isə Ətraf mühitə təsirin intuitiv başa düşülməsini asanlaşdırmaq üçün Streamlit-in interaktiv diaqramlarından istifadə etməklə vizuallaşdırılır və təhlil edilib.

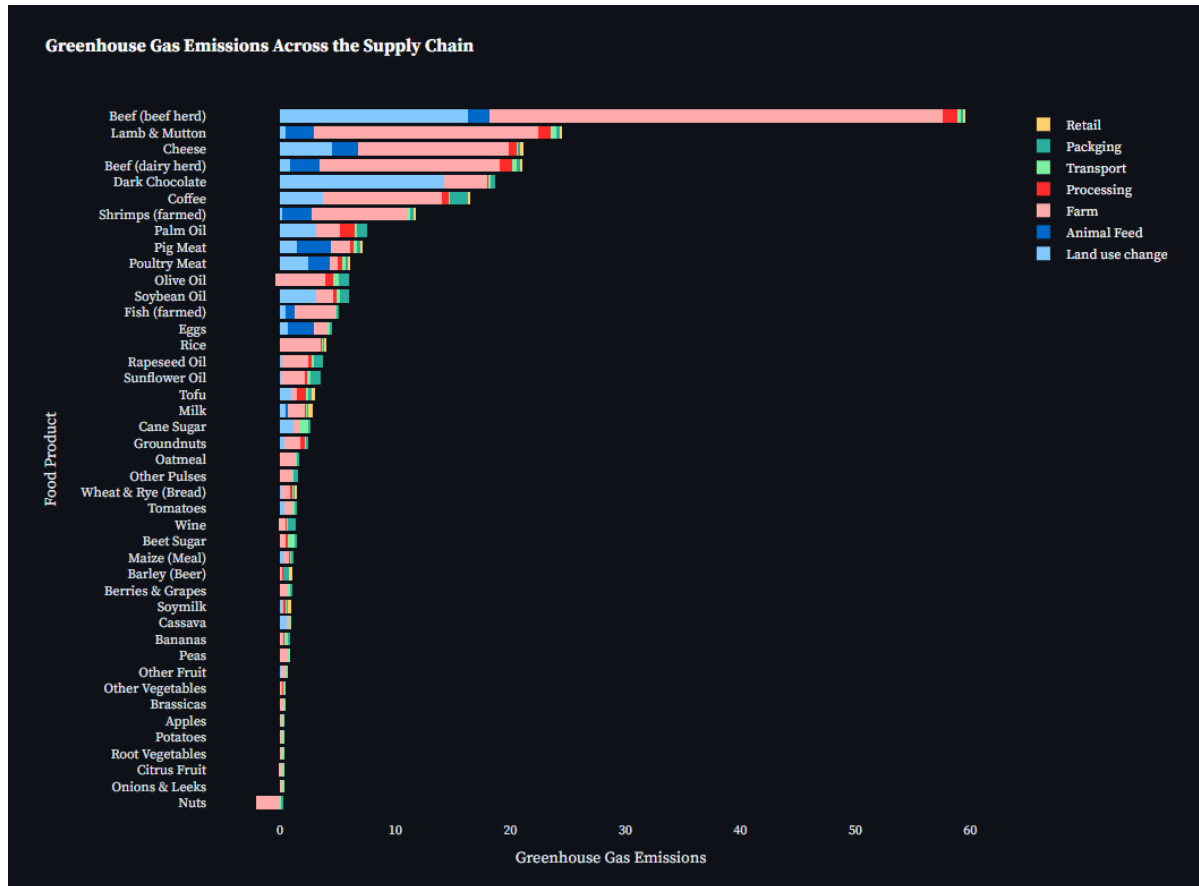
Aşağıdakı şəkillərdə bəziləri göstərilmişdir:



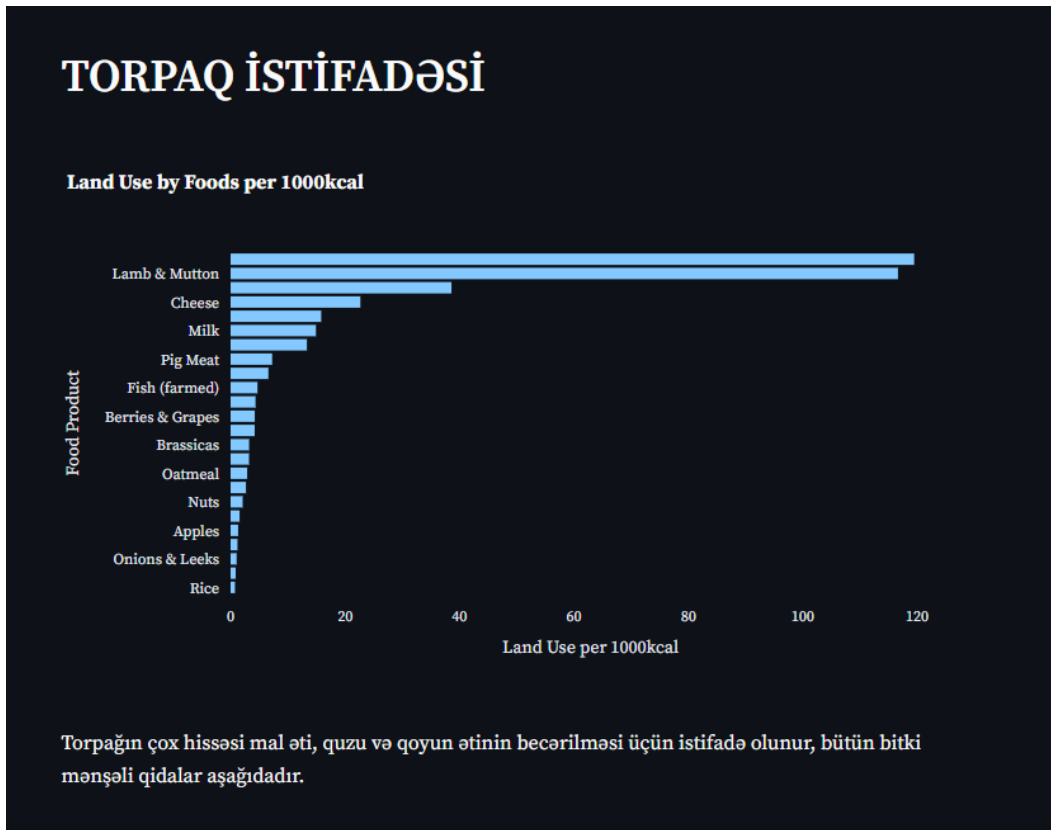
Şək. 2.1.7 Ümumi emissiyalar



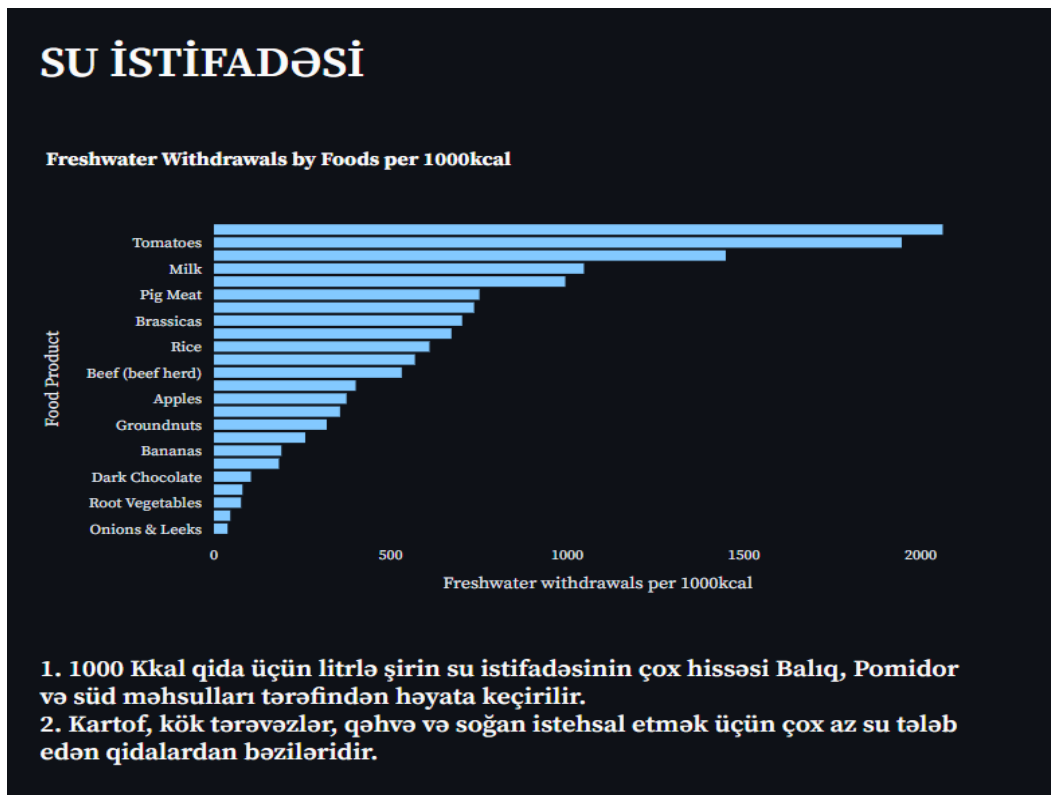
Şək. 2.1.8 Qidaların ümumi emissiyaları



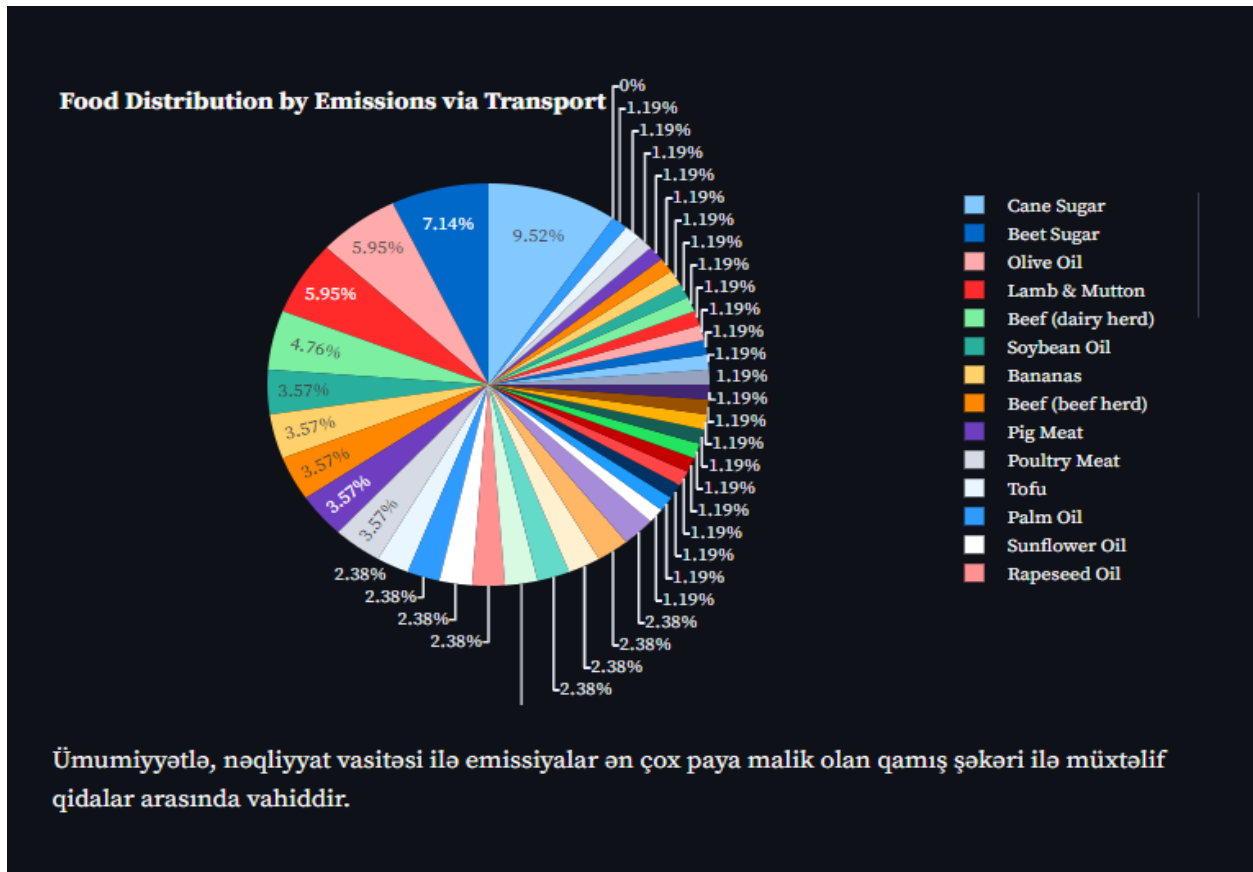
Şək. 2.1.9 Təchizat zəncirində istixana qazı emissiyaları



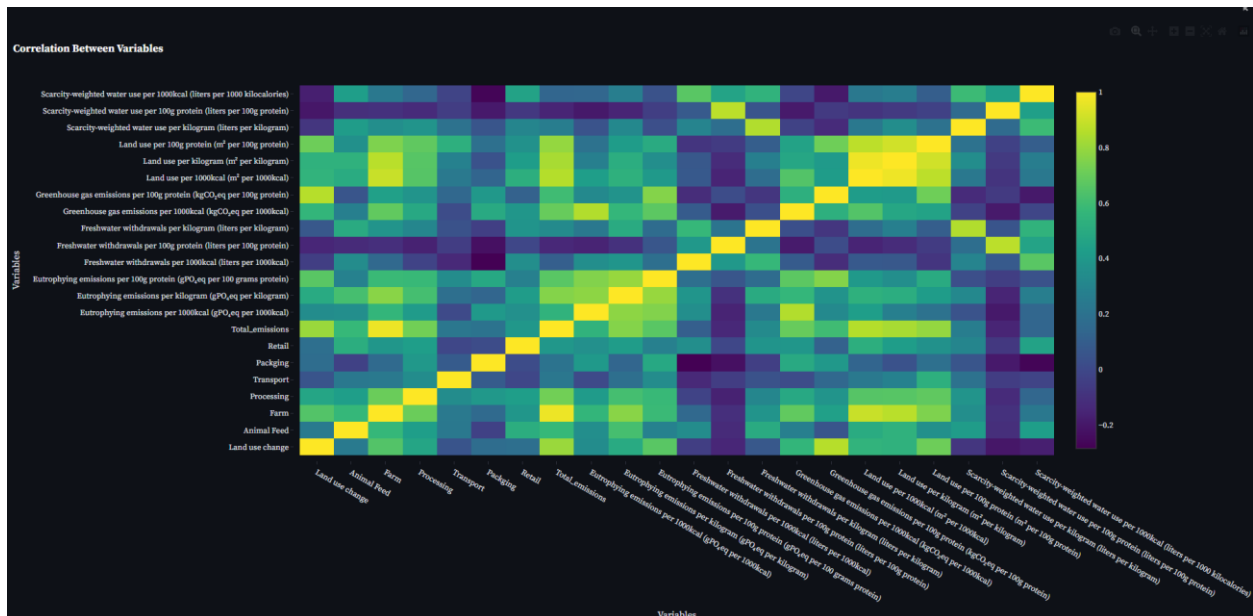
Şək. 2.2 Torpaq istifadəsi



Şək. 2.2.1 Su istifadəsi



Şək. 2.2.2 Nəqliyyat vasitəsilə emissiyalara görə qida paylanması



Şək. 2.2.3 Dəyişənlər arasında korrelyasiya

Bu təhlillərdən sonra nəticə yazılır:

Nəticə:

Bu təhlildə ümumi bir mövzu var. Heyvan əsaslı qidalar daha çox resurs istifadə edir və bitki əsaslı pəhrizlərdən daha yüksək karbon izi var. Nə yediğinizi düşünməyin vaxtıdır. Yeməyinizi ağıllı seçin və sağlam qalın!

Şək. 2.2.4 Nəticə

NƏTİCƏ

Bu dissertasiya işi heyvan və bitki əsaslı pəhrizlərin resurs istifadəsi və karbon izinin müqayisəsinə xüsusi diqqət yetirməklə, qida istehsalının ətraf mühitə təsirinin hərtərəfli təhlilini təmin etmək məqsədi daşıyır. İstehsal müəssisəsində ətraf mühitə təsirin analitik hesabatı üçün proqram təminatının hazırlanmasında istifadəçi dostu və interaktiv interfeysin tətbiqi əsas məlumatların və nəticədə analitikanın aydın başa düşülməsində mühüm rol oynayır. Tədqiqat torpaqdan istifadə, sudan istifadə, istixana qazı emissiyaları və eutrofikasiya kimi müxtəlif amilləri araşdıraraq, dünyada yetişdirilən 43 ümumi qida məhsulu haqqında məlumatları ehtiva edən məlumat toplusunu təhlil edir. Tapıntılar təkrarlanan bir mövzunu vurğulayır və heyvan əsaslı qidaların bitki əsaslı pəhrizlərlə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə daha yüksək ətraf mühitə təsir göstərdiyini göstərir.

Təhlil torpaqdan istifadə və şirin suyun çıxarılması da daxil olmaqla, resursdan istifadə göstəricilərini araşdırmaqla başlayır. Məlum olur ki, ət və süd məhsulları kimi heyvan mənşəli qidalar istehsal üçün əhəmiyyətli miqdarda torpaq və şirin su ehtiyatları tələb edir. Bunun əksinə olaraq, meyvələr, tərəvəzlər və taxıllar da daxil olmaqla bitki mənşəli qidalar əhəmiyyətli dərəcədə aşağı resurs tələbləri nümayiş etdirir. Bu tapıntılar pəhriz seçimi edərkən ətraf mühitə təsirləri nəzərə almağın vacibliyini vurğulayır.

Bundan əlavə, tədqiqat qida istehsalının tədarük zənciri boyunca istixana qazı emissiyalarını araşdırır. Nəticələr göstərir ki, heyvan mənşəli qidalar, xüsusən də ət istixana qazlarının emissiyasına əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verir. Digər tərəfdən, bitki əsaslı qidalar ümumiyyətlə daha az emissiya nümayiş etdirir. Pəhriz seçimləri ilə istixana qazı emissiyaları arasındakı bu korrelyasiya bitki əsaslı pəhrizlərin qəbulu vasitəsilə ətraf mühitə təsirin azaldılması potensialını vurğulayır.

Təhlil həm də müxtəlif qida məhsullarının evtrofikasiya potensialını araşdırır. Tədqiqatlar göstərir ki, qəhvə və ət kimi bəzi heyvan mənşəli qidalar bitki əsaslı alternativlərlə müqayisədə enerji vahidi üçün daha yüksək ötrofikasiya emissiyaları nümayiş etdirir. Bu, qida seçimlərinin davamlılığını qiymətləndirərkən təkcə istixana qazı emissiyalarını deyil, həm də digər ətraf mühit amillərini nəzərə almaq zərurətini vurğulayır.

Bu dissertasiya işi istehsal müəssisələrinin, xüsusən də qida istehsalının ətraf mühitə təsirləri ilə bağlı aktual problemi araşdırır. O, bu təsirləri izləmək və hesabat vermək üçün məlumat analitikasından istifadənin vacibliyini göstərir, eyni zamanda bu məqsədlə istifadəçi dostu veb proqramların yaradılması üçün effektiv vasitə kimi Streamlit-dən istifadə etməyi təklif edir. Yekun məqsəd müxtəlif sənayelərdə, xüsusən də ətraf mühitə böyük təsir göstərən sənayelərdə daha davamlı təcrübələri inkişaf etdirməkdir.

Yekun olaraq, bu dissertasiya işi qida istehsalının ətraf mühitə təsiri haqqında hərtərəfli anlayışı təmin edir. Təhlil ardıcıl olaraq heyvan mənşəli qidaların bitki əsaslı pəhrizlərlə müqayisədə daha yüksək resurs istifadəsi, karbon izi və evtrofikasiya potensialına malik olduğunu göstərir. Nəticələr qida istehsalının ətraf mühitə təsirinin azaldılmasında diqqətli və davamlı qida seçimlərinin əhəmiyyətini vurğulayır. Bitki əsaslı alternativlərə üstünlük verməklə fərdlər torpaqdan istifadəni, şirin su istehlakını və istixana qazı emissiyalarını azaltmağa töhfə verə bilirlər. Bu tədqiqat fərdlərə öz qidalarını ağıllı şəkildə seçmək, şəxsi sağlamlıq və rifahı təmin etməklə yanaşı, daha davamlı və ekoloji cəhətdən şüurlu gələcəyi təşviq etmək üçün fəaliyyətə çağırış kimi xidmət edir.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

1. Bond, A., Morrison-Saunders, A., & Pope, J. (2012). Sustainability assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 53-62.
2. Canter, L. W., & Atkinson, S. F. (2011). Multiple uses of indicators and indices in cumulative effects assessment and management. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(6), 491-501.
3. Cashmore, M. (2004). The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(4), 403-426.
4. Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2012). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. Routledge.
5. Jay, S., Jones, C., Slinn, P., & Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(4), 287-300.
6. Lamorgese, L., & Geneletti, D. (2013). Sustainability principles in strategic environmental assessment: A framework for analysis and examples from Italian urban planning. *Environmental Impact Assessment Review*, 42, 116-126.
7. O'Faircheallaigh, C. (2010). Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(1), 19-27.
8. Sinclair, A. J., & Diduck, A. P. (2017). Reconceptualizing public participation in environmental assessment as EA civics. *Environmental Impact Assessment Review*, 62, 174-182.
9. Therivel, R. (2004). *Strategic environmental assessment in action*. Earthscan.
10. Wood, C. (2003). *Environmental impact assessment: A comparative review*. Pearson Education.
11. Fichman, R. G., Dos Santos, B. L., & Zheng, Z. (2014). Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. *MIS Quarterly*, 38(2), 329-343.
12. Kumar, V., Choi, J., & Greene, D. (2016). Synergistic effects of social media and traditional marketing on brand sales: Capturing the time-varying effects. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(2), 176-193.
13. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.
14. Maier, T., Monostori, L., Kádár, B., & Dashchenko, A. (2016). Data-driven and adaptive manufacturing: System behaviour model and indirect monitoring method. *Procedia CIRP*, 41, 1016-1021.

15. Doe, J. (2022). Building Interactive Dashboards with Streamlit. Medium. Retrieved May 24, 2023.
16. McKinney, W. (2017). Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly Media.
17. VanderPlas, J. (2016). Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. O'Reilly Media.