



ENERJİ STRUKTURU VƏ ONUN YAŞIL KƏND TƏSƏRRÜFATINDA SƏMƏRƏLİLİYƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Emin Nemət oğlu Əhmədzadə¹

XÜLASƏ

Tədqiqatın məqsədi. Kənd təsərrüfatında enerjiden istifadənin optimallaşdırılması imkanlarını, yaşıl enerjiyə keçidin məhdudiyyətlərini səciyyələndirməklə enerji strukturunun məhsuldarlığa və ümumilikdə dayanıqlı inkişafa təsirini tədqiq etməkdir.

Tədqiqatın metodologiyası. Enerji strukturunun kənd təsərrüfatında məhsuldarlığa və yaşıl inkişafa təsiri imkanlarının tədqiqi prosesində təhlil və sintez, elmi abstraksiya, məntiqi ümumiləşdirmə metodları tətbiq edilmişdir.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti. Araşdırmalar sayəsində əldə edilmiş nəticələr enerji strukturunun təkmilləşdirməklə kənd təsərrüfatında yaşıl enerjiyə keçid prosesinin reallaşdırılmasında istifadə oluna bilər.

Tədqiqatın nəticələri. Kənd təsərrüfatında yaşıl enerjiyə keçidin prioritetliyi sahədə inkişafın iqtisadi və enerji səmərəliliyinə münasibəti dəyişdirməkdədir. Yaşıl kənd təsərrüfatında enerji strukturunun məhsuldarlığa, enerji səmərəliliyinə və dayanıqlı inkişafa birbaşa təsir etdiyi müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Yaşıl enerjiyə keçidi məhdudlaşdıran amillərin tədqiqində enerji strukturu amilinin nəzərə alınması zəruridir, həmin strukturun yaşıl kənd təsərrüfatının səmərəliliyə təsirinin qiymətləndirilməsi prosesində məhsuldarlıq və dayanıqlıq aspektlərinə vahid rəqəmdə baxılmalıdır.

Açar sözlər: enerji strukturu, yaşıl kənd təsərrüfatı, bərpa olunan enerji, keçid məhdudiyyətləri, səmərəlilik

Giriş

Kənd təsərrüfatında enerji istehlakının həcmi və strukturu istehsalın səmərəliliyinə və ətraf mühitə ciddi təsir edən amillərdəndir. Tədqiqatçılar və mütəxəssislərin sahədə enerjiden istifadənin səmərəliliyi məsələlərinə diqqəti artırmaqdadır. Belə vəziyyəti şərtləndirən səbəblər qismində enerji daşıyıcılarının bahalaşması və enerjiden istifadənin ətraf mühitə neqativ təsirinin artması faktları davamlı olaraq araşdırılır.

Yeni çağırışlar kontekstində kənd təsərrüfatında yaşıl enerjiden istifadə, o cümlədən enerji strukturunun optimallaşdırılması məsələlərini gündəliyə çıxarır. Aqrar istehsal subyektləri səviyyəsində enerji təhlilinin, demək olar ki, aparılmaması müvafiq verilənlər bazasının formalaşdırılmasını ciddi surətdə ləngidir. Belə vəziyyət demək olar ki, postsovet məkanı ölkələrinin əksəriyyətinə, bu və ya digər dərəcədə xasdır. Enerji təhlilinin nəzəri-metodoloji müddəalarının əsaslandırılması kənd təsərrüfatında yaşıl enerjiden istifadə məhdudiyyətlərini şərtləndirən amillərin aşkar edilməsini, onların təsirinin neytrallaşdırılmasını obyektiv zərurətə çevirir. Kənd təsərrüfatının dayanıqlı inkişafı kontekstində enerjiden istifadədə mühit yaradan amillər qismində enerji strukturu diqqətdən kənarda qalmamalıdır.

Tədqiqatda əsas məqsəd yaşıl kənd təsərrüfatında enerji strukturunun onun səmərəliliyinə təsirinin nəzəri aspektlərinin araşdırılmasından ibarətdir. Bu zaman enerji səmərəliliyinin və onun formalaşmasında enerji strukturu amilinin yerinin və rolunun açıqlanması nəzərdə tutulur. Enerji strukturunun yaşıl aqrar fəaliyyətə təsirinin qiymətləndirilməsi zəruridir. Müasir dövrdə yaşıl kənd təsərrüfatında enerjiden səmərəli istifadəyə yönəlik konseptual yanaşmalarda enerji strukturuna fərqli münasibətlər mövcuddur. Odur ki, həmin münasibətlərin müqayisəli tədqiqinə və ümumi yanaşmanın formalaşmasına ehtiyac vardır.

Enerji strukturu: mahiyyət və yaşıl enerjiyə keçidin məhdudiyyətləri

¹ Əsas müəllif/Corresponding author: Emin Nemət oğlu Əhmədzadə, i. ü. f. d. Aqrar Tədqiqatlar Mərkəzi, elmlər doktoru proqramı üzrə doktorant emin.ehmedzade@gmail.com ORCID 0009 0006 4818 0137



Aqrar sahədə ənənəvi (qalıq yanacaq növləri və s.) enerjidən yaşıl enerjiyə keçid, burada həmin enerjidən istifadə üzrə ilkin təcrübə formalaşdırır. Əsasən bərpa olunan və ətraf mühitə nüqativ təsiri minimum olan enerji növlərini əhatə edən yaşıl enerjidən istifadə təcrübəsi aqrobiznes subyektlərinin fəaliyyət perspektivləri baxımından maraq doğurur. Sahədə enerjidən istifadənin vəziyyəti, burada hansı enerji mənbələrindən istifadə olunması ilə, bilavasitə əlaqədardır. Aqrar istehsalın enerji təminatı, məlum olduğu kimi müxtəlif mənbələr hesabına formalaşır. Sahənin enerji resurslarından istifadənin vəziyyəti və səmərəliliyinə gəldikdə isə, onu deyək ki, səmərəlilik haqqında danışılan mənbələrin ümumi enerji istehlakında xüsusi çəkirlərindən asılıdır. Həmin xüsusi çəkilər enerji strukturunu formalaşdırır. Enerji strukturu müxtəlif, o cümlədən ölkə, region və iqtisadi subyekt səviyyələrində, enerji səmərəliliyini xarakterizə etmək üçün, müvafiq mənbələrdə istifadə olunan mühüm göstəricilərdən biri kimi təqdim olunur (Madureira, 2014).

Kənd təsərrüfatında istifadə olunan enerji mənbələrini, təbiətə münasibət baxımından bərpa olunmayan və bərpa olunan kimi fərqləndirirlər. Sahədə istehlak olunana bərpa olunmayan enerji mənbələrinə benzin və dizel yanacağı, qaz və elektrik enerjisi, habelə odun aid edilir. Bərpa olunan enerji mənbələrinə isə, bir qayda olaraq günəş, külək, geotermal (yerin təkindən çıxan qaynar buxar və sular, qeyzərlər), hidroenerji, dalğa enerjisi və biokütlə enerjisi aid olunur.

Enerji strukturunun yaşıl kənd təsərrüfatında iqtisadi, ekoloji və enerji səmərəliliyinə təsirini qiymətləndirmək üçün, aşağıdakı mənbədə (Maradin, 2021) qeyd olunduğu kimi, ilk növbədə bərpa olunan enerji daşıyıcılarının müsbət və çatışmayan cəhətləri tədqiq edilməlidir. Bərpa olunan enerjinin müsbət cəhətlərinə, ilk növbədə, onun ekoloji təmizliyi, ətraf mühitə neqativ təsirlərin olmaması, mənbənin əlyətənliyi aid edilir. İqlim dəyişikliklərinin təhlükəli həddə çatdığı, təbii resursların tükənmə təhlükəsinin reallığa çevrildiyi indiki dövrdə, enerjidən istifadədə ətraf mühitə mənfi təsirlərin aradan qaldırılması həlledici əhəmiyyətə malikdir.

İqtisadi baxımdan əlverişlilik bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadənin mühüm üstünlüklərindən biridir. Neft və qaz kimi qalıq enerjinin hasil edilməsi risklərinin artdığı müasir dövrdə bərpa olunan enerjidən istifadənin, karbon neytrallığını təmin etməsi baxımından məcmu səmərəliliyi xüsusi diqqətə layiqdir. Hesab edilir ki, bərpa olunan yaşıl enerjidən geniş istifadə aqrar və ümumiyyətlə iqtisadi fəaliyyətlərin dayanıqlığı baxımından daha perspektivlidir.

Günəş enerjisindən istifadəyə gəldikdə isə onun üstünlüklərinə, ilk növbədə (Stevanovic, 2022) aşağıdakılar aid edilir:

- su resurslarının (hövzələrinin) qorunması;
- bu mənbədən etibarlı və fasiləsiz enerji təminatının mümkünlüyü;
- kənd ərazilərinin inkişafının enerji müstəqilliyi;
- günəş enerjisindən istifadəyə dövlət dəstəyinin göstərilməsi.

Günəş enerjisinin yerdə istifadə olunan hissəsi, müvafiq mənbələrdə (Stevanovic, 2022) qeyd olunduğu kimi, onun potensial həcmindən min dəfələrlə azdır. Günəşin Yer planetinə ötürdüyü enerjinin 70%-ə qədəri yerin səthi tərəfindən udulur. Qalan 30% əks olunaraq kosmosa qayıdır. Maraqlıdır ki, haqqında danışılan 70 faiz enerji planetdə olan kömür və neft ehtiyatlarından daha çoxdur.

Günəş enerjisindən istifadə ilə əlaqədar problemlərin olduğunu qeyd etməliyik. Günəş enerjisindən istifadə sisteminin çatışmayan cəhətlərinə, müvafiq mənbələrdə (Mohamedsikkander, 2022) aşağıdakılar göstərilir:

- sutkanın vaxtından asılı olaraq qeyri-stabillik və bu səbəbdən əlavə akkumulyatorlara və çeviricilərə olan ehtiyac;



- stansiyaların geniş ərazini əhatə etməsi;
- günəş fotoelementlərinin baha olması, onların utilizasiyasının ekoloji təmizliyinin böyük məsrəflər tələb etməsi.

İstinad edilən tədqiqatçıların fikrincə, günəş enerjisindən istifadə üçün geniş perspektivlər var və həmin perspektivlər peyk elektrik stansiyaları da daxil olmaqla köklü texnoloji innovasiyaların mənimsənilməsindən asılıdır. Kənd təsərrüfatında da günəş enerjisindən istifadə imkanları yüksək qiymətləndirilir.

Bərpa olunan enerji mənbəyi kimi külək enerjisi, ənənəvi enerji ilə müqayisədə, ekoloji və iqtisadi xarakteristikalarının əlverişliyi ilə fərqlənir. Külək enerjisinin çatışmayan cəhətlərinə (Dai, 2015) aşağıdakılar aid edilir:

- küləyin sürətindən asılılıq;
- küləyin sürətinin az olduğu halda əlavə çeviricilərə və akkumulyatorlara olan ehtiyac;
- pərlərin işləməsindən, insanlar və ümumiyyətlə canlı aləm üçün təhdid olan böyük səs - küyün yaranması;
- quşların uçuşu üçün yaranan təhlükə.

Müraciət edilən mənbədə külək enerjisindən istifadənin ekoloji fəsadlarına daha çox diqqət yetirilir.

Suyun enerjisindən istifadə sayəsində elektrik enerjisi istehsalı, onun bərpa olunması qabiliyyəti ilə yanaşı şəbəkə dayanıqlığı üzrə imkanların reallığı, aşağı əməliyyat xərcləri kimi müqayisəli üstünlüklərə malikdir. Çatışmayan cəhətlərə gəldikdə isə, əvvəlcə onu qeyd edək ki, hidroenerji su elektrik stansiyalarında hasil olunur və qəza halında ətraf ərazi üçün su basma təhlükəsi yaradan böyük su anbarlarının yaradılmasını tələb edir. Su anbarlarının inşası böyük ərazilərin su altında qalması ilə nəticələnir (Akashie, 2022), flora və fauna ciddi və arzuolunmaz dəyişikliklərə məruz qalır. Su elektrik stansiyalarının inşası böyük əmək, vəsait və material məsrəfləri ilə müşayiət olunur.

Geotermal enerji mənbələri demək olar ki, əksər yerlərdə vardır. Bununla belə, yerin təkindəki mənbələrdən istilik enerjisinin əldə edilməsi baha başa gələn və kifayət qədər mürəkkəb prosesdir. Geotermal enerji mənbələrinə yaxın ərazilərdə torpaq səthinin çökməsi hallarına rast gəlinir. Əksər aqrar ərazilərdə geotermal enerji yardımçı mənbə rolunda çıxış edir və bunun belə də davam edəcəyi ehtimalı yüksəkdir.

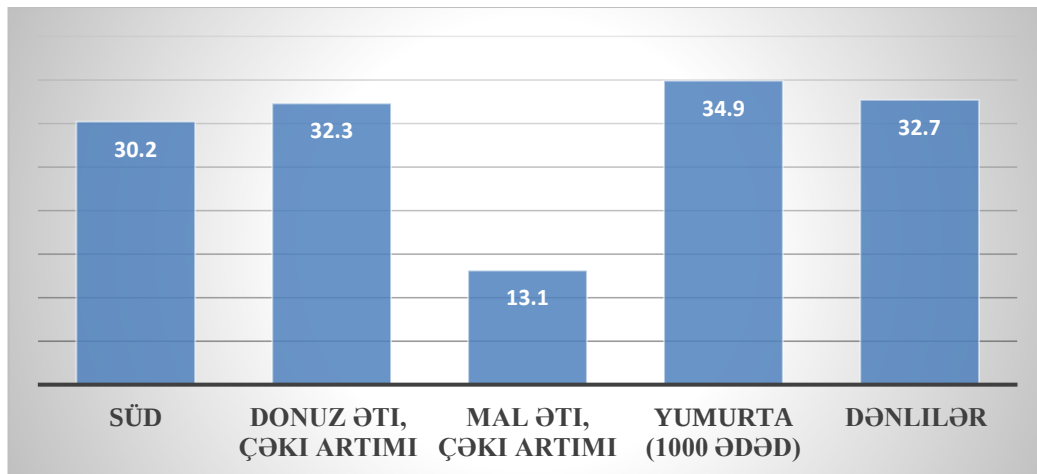
Biokütlə enerjisinin əldə edilməsi prosesi nisbətən sadədir. Enerjinin tullantılardan əldə edilməsi onun əsas müsbət cəhətlərindəndir (Mladenovic, 2023). Biokütlə enerjisinin çatışmayan cəhətlərinə, ilk növbədə aşağıdakılar aid edilir: biokütləni xam şəkildə nəql etmək sərfəli deyil, bioqaz istehsalında partlayış ehtimalı yüksəkdir, bakteriyalardan yoluxma riski mövcuddur, biokütlə istehsalı bəzən hazır məhsuldan daha çox gəlir gətirdiyindən, bitkiçilikdə əkin sahələrində əhəmiyyətli xüsusi çəkiyə malik olmaqla, məhsul istehsalını sıxışdırır və s.

Deyilənləri, ilkin yanaşmada xülasə etsək, deyə bilərik ki, yaşıl enerjiyə keçid yolunda çoxsaylı məhdudiyyət qalmaqdadır. Həmin məhdudiyyətlərin aradan qaldırılmasının texnoloji aspektləri ilə yanaşı, müvafiq institusional məsələlər də gündəlikdədir.

Materiallar və metodlar. Aqrar sahə və onun məhsulları üzrə enerji strukturunda baş verən dəyişiklikləri informasiya çətinlikləri səbəbindən hələ ki, hərtərəfli araşdırmaq çətindir. Bununla belə məhsulların enerji məsrəflərinin maya dəyərində xüsusi çəkirlərinin müqayisəsi daha az enerji tutumlu istehsal variantları barədə mülahizə söyləməyə imkan verir (qrafik 1).



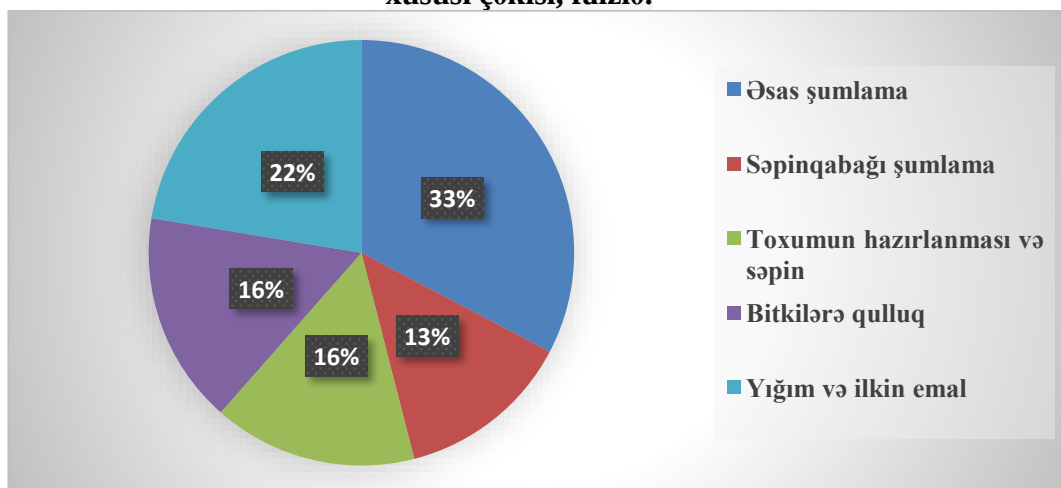
Qrafik 1. Azərbaycanca kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji məsrəflərinin maya dəyərində xüsusi çəkisi, faizlə.



Mənbələr: Müxtəlif bölgələrdə keçirilən aqrar-biznes festivallarında aparılmış sorğu materiallarının nəticələri (Kənd təsərrüfatı, 2024)

Bitkiçilikdə enerji strukturunun formalaşması və onun məhsuldarlığa və enerji səmərəliliyinə təsirini səciyyələndirmək üçün enerji sərfi üzrə müvafiq normalardan kənarlaşmanı qiymətləndirmək lazımdır. Natamam informasiya bazasının şəraitində enerji strukturunu müəyyən etmək üçün taxıl istehsalı texnologiyasının - əsas və səpinqabağı şumlama, toxumun hazırlanması və səpin, bitkilərə qulluq, yığm və ilkin emal mərhələlərinə bölünməsinə məqbul hesab edirik (qrafik 2).

Qrafik 2. Taxıl istehsalı texnologiyasının mərhələlər üzrə enerji məsrəflərinin xüsusi çəkisi, faizlə.



Mənbələr: Müxtəlif bölgələrdə keçirilən aqrar-biznes festivallarında aparılmış sorğu materiallarının nəticələri (Kənd təsərrüfatı, 2024)



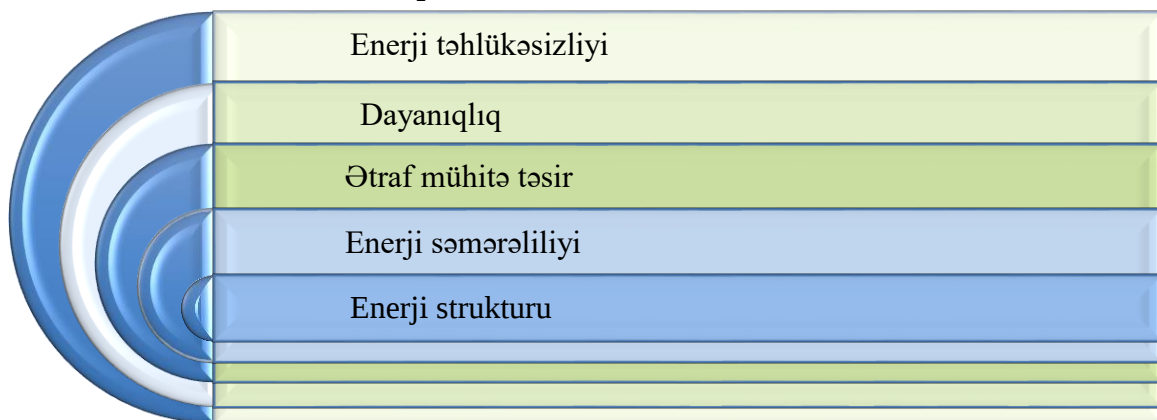
Taxıl əkini (100 ha) sahəsində texnoloji proseslərin enerji məsrəfi intervalları (15,01-17,01NET) müvafiq mənbələrdəki məlumatlar (Enerjinin əldə edilməsi, 2016) ekspert qaydasında qiymətləndirilmiş, sorğu materialları bazasında dəqiqləşdirilmişdir:

- əsas şümlama: 4,89-5,54 NET
- səpinqabağı şümlama: 1,95-2,22 NET
- toxumun hazırlanması və səpilməsi: 2,30-2,61 NET
- bitkilərə qulluq işləri: 2,44-2,76 NET
- yığım və ilkin emal: 3,43-3,88 NET

Verilənlərin representativliyi dərəcəsi artdıqca imitasiya eksperimentləri sayəsində enerji strukturunun məhsuldarlığa və dayanıqlı (yaşıl) inkişafa təsirini dəyərləndirmək mümkün olacaqdır.

Nəticələr və müzakirə . Aqrar sahədə məhsuldarlıq enerji amilindən ciddi surətdə asılıdır. Enerji amili, o cümlədən enerji strukturu, qeyd edildiyi kimi sahədə fəaliyyət göstərən istehsal subyektlərinin ətraf mühitə təsirinin vektorunu və xarakterini şərtləndirir. Enerji strukturu sahədə enerji səmərəliliyini xarakterizə edən strateji göstəricilərlə əlaqədə qiymətləndirilməlidir. İlk yanaşmada demək olar ki, kənd təsərrüfatında enerji strukturu dayanıqlıq, ətraf mühitə təsir, karbon neytrallığı və enerji təhlükəsizliyi kimi strateji əhəmiyyətli indikatorlarla bilavasitə əlaqədardır (sxem 1).

Şxem 1. Kənd təsərrüfatında enerji strukturunun strateji göstəricilərlə əlaqələrinin sadələşdirilmiş sxemi.



Müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

Enerji strukturu və məhsuldarlıq arasında əlaqə çoxsaylı və bir-birinə əks təsirlərə malik çox sayda amillərin təsiri altında formalaşdığından mürəkkəb xarakterlidir. Həmin əlaqə, daha çox aşağıdakı amillərin təsirinə məruz qalır: enerji siyasətinin prioritetləri və reallaşma səviyyəsi, resurslarla təminat və texniki tərəqqi (müvafiq texnoloji innovasiyalar).

Yaşıl kənd təsərrüfatının səmərəliliyinə münasibətdə enerji strukturunun yeri və roluna həsr olunmuş araşdırmalar (Hahn, 2025) belə deməyə müəyyən əsas verir ki, aqrar istehsal subyektinin enerji sistemində təkcə istehlakçı deyil, həmçinin enerji istehsalçısı kimi çıxış etməsi enerji səmərəliliyinə münasibətdə yeni yanaşmaları şərtləndirir.

Enerji strukturunu şərtləndirən komponentlərin, o cümlədən - mənbə, istehlakçı, nəqliyyat, sistem amilləri, enerji səmərəliliyi ilə əlaqəsi avadanlıqlardan və izolyasiya materiallarından istifadəyə tələblərdə, texnoloji proseslərin təşkilində, ağıllı idarə etmə rejiminin xarakteristikalarında özünü göstərir. Enerji sistemi struktur və səmərəlilik arasında əlaqələr daha mürəkkəb olub, elektrik xətləri, stansiyaları, qaz kəmərləri və digər sistem



əmələ gətirən komponentlərin qarşılıqlı fəaliyyətində reallaşır. Kənd təsərrüfatında haqqında danışılan əlaqələr, aşağıdakı mənbədə (Liu, 2021) göstərilirdiyi kimi, daha mürəkkəbdir. Onların səciyyələndirilməsi zamanı, digər sahələrdən fərqli olaraq, aqrobioloji və məkan pərakəndəliyi amilləri nəzərə alınmalıdır.

İstehsalın enerji strukturuna, həmçinin enerji daşıyıcılarının aşağıdakı göstəriciləri təsir göstərir: daşıyıcının əlçatanlığı, ehtiyatı, ətraf mühitə təsiri, fəaliyyət subyektinin texnoloji inkişaf səviyyəsinin həmin daşıyıcıdan istifadə baxımından hazırlığı. Əlbəttə enerji daşıyıcısının qiyməti və onu formalaşdıran tələb-təklif nisbəti, bu baxımdan xüsusi qeyd edilməlidir.

Enerji strukturu və rəqabət qabiliyyəti arasında əlaqə qarşılıqlı olub, bu baxımdan, enerji daşıyıcılarına məsrəflər və onların qiymətləri nisbəti əsas rola malikdir. Həmin nisbətin əlverişli olması sahənin investisiya cəlbediciliyini artırır. Enerji strukturunun müəssisə və sahə səviyyəsində iqtisadi fəaliyyətin səmərəliliyində ifadə olunan əlverişliyi digər tərəfdən, artıq qeyd olunduğu kimi bərpa olunan və bərpa olunmayan enerjinin nisbəti ilə şərtlənir.

Enerji strukturunun və inkişafın dayanıqlığı konseptual baxımdan bir-birini tamamlayır. Təcrübə müstəvidə isə yaşıl enerjiyə keçidin iqtisadi, sosial və ekoloji nəticələri səciyyələndirilməklə onun enerji səmərəliliyinə təsirinə münasibət bildirmək məqsədəuyğundur. Haqqında danışılan keçidin iqtisadi nəticələri, enerjiyə qənaətin vəziyyəti ilə bağlıdır. Enerjiyə qənaət üçün mütərəqqi texniki-texnoloji həllərin tətbiqi həlledici əhəmiyyət kəsb edir.

Enerji strukturunun ümumi sistem baxımından əlverişliyi sahədə enerji təhlükəsizliyinin möhkəmləndirilməsində əhəmiyyətli rola malikdir. Mənbələrin diversifikasiyası və enerji təminatının balanslaşdırılması, infrastrukturun dayanıqlığı kimi göstəricilər enerji strukturu və enerji təhlükəsizliyi göstəriciləri arasında əlaqələri xarakterizə etməyə kömək edə bilər.

Müvafiq tədqiqatların (Supron, 2024) nəticələri belə deməyə əsas verir ki, kənd təsərrüfatında bərpa olunmayan və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə nisbəti ilə istehsal səviyyəsi arasında qarşılıqlı əlaqə, mürəkkəb xarakterli olub, müxtəlif ölkələrdə fərqli təzahürlərə malikdir. Həmin təzahürlərin ölkələrin kənd təsərrüfatında ekoloji tələblərə münasibət əlaməti üzrə fərqləndirilməsi sayəsində, az-çox dərəcədə konkretləşdirmək mümkün olmuşdur. İstinad edilən mənbədə göstərilirdiyi kimi ölkədə kənd təsərrüfatının dayanıqlı inkişafı məqbul səviyyədə təmin edilirsə, bərpa olunan enerji istehlakının artması aqrar istehsalın nəticələrində müsbət dinamika səbəb olur. Sahənin dayanıqlı inkişafının məqbul səviyyəsi dedikdə, ilk növbədə mineral gübrələrdən, pestisidlərdən, kimyəvi təsir vasitələrindən istifadənin əsaslandırılmış dərəcədə və davamlı olaraq reqlamentləşdirilməsi - təbii resurslardan istifadə zamanı perspektiv mənafehlərin önə çəkildiyi, iqlim dəyişikliklərinə reaksiya verildiyi, iqlim maliyyələşdirilməsində iştirak edən ölkələr nəzərdə tutulur. Kənd təsərrüfatının dayanıqlığı səviyyəsinin qənaətbəxş olmadığı ölkələrdə bərpa olunmayan enerjiyə istiqamətli istifadənin artması, nəticə etibarilə sahənin inkişafını ləngidir (Supron, 2024). Göründüyü kimi, enerji mənbələrinin bərpa olunan və bərpa olunmayan əlaməti üzrə fərqləndirilməsinin enerji və iqtisadi səmərəliliyə təsiri xətti deyildir.

Enerji strukturunun yaşıl kənd təsərrüfatda məhsuldarlığa təsirinin araşdırıldığı tədqiqatların (Peng, 2024) nəticələri enerji strukturu və yaşıl kənd təsərrüfatının məhsuldarlığı arasında qeyri-xətti qarşılıqlı əlaqə olduğunu söyləməyə müəyyən əsas verir. Müraciət edilən mənbədə göstərilirdiyi kimi enerji strukturunun yaşıl kənd təsərrüfatının təşviqi baxımından optimallaşdırılması məqsədəuyğundur.

Enerji strukturunun optimallaşdırılması, bərpa olunan mənbələrə üstünlük verilməklə məsrəflərin azaldılmasına, məhsuldarlığın və iqtisadi artımın təşviqinə və innovasiyaların



stimullaşdırılmasına yönəldilməlidir. Mövcud tədqiqatların (Dong, 2017) nəticələri göstərir ki, dayanıqlı inkişaf kontekstində enerjetikanın inkişafı - iqtisadi artım reallığı ilə bağlı olmalı, həmin artımı qabaqlamamalı və ya ondan geri qalmamalıdır. Səbəb izafi və ya lazım olduğundan az enerji hasilatının iqtisadi və ekoloji cəhətdən əlverişli olmamasıdır.

Yaşıl kənd təsərrüfatında enerji strukturunun məhsuldarlığa və enerji səmərəliliyinə təsirini xarakterizə edən verilənlər bazasının formalaşmasında ziddiyyətli cəhətlər də az deyildir. Həmin cəhətlər marketinq təcrübəsində özünü daha qabarıq göstərir. Bu baxımdan, “yaşıl kamuflyaj” (greenwashing) adını almış marketinq formasının yayılması faktı xüsusi olaraq qeyd edilə bilər. Müştərinin ekoloji təhlükəsizliyə artan marağından istifadə edərək, əsassız olaraq yaşıl ad altında məhsulun təqdim edilməsi əslində marketinq dələduzluğu hesab edilir (Редникова, 2022). Haqqında danışılan dələduzluğun aşkar edilməsi sırası müştəri üçün heç də asan deyildir. Belə vəziyyət zəruri verilənlər bazasının formalaşması proseslərinə daha geniş rəqərsdə baxılmasının zəruri olduğunu söyləməyə əsas verir.

Yekun nəticə Yaşıl kənd təsərrüfatında enerji strukturunun səmərəliliyə təsirinin qiymətləndirilməsi üçün zəruri olan metodiki və informasiya təminatı formalaşma mərhələsindədir. Enerji strukturunun sahədə enerji səmərəliliyinə təsirinin tədqiqinin nəzəri-metodoloji əsasları barədə də anoloji fikri söyləmək olar. Tədqiqatın nəticəsində kənd təsərrüfatında enerji strukturunu formalaşdıran amillər müəyyən edilmiş və səciyyələndirilmişdir. Müasir kənd təsərrüfatında, ilk dəfə olaraq yaşıl (bərpa olunan və karbon neytrallığını təmin edən) enerjiyə keçidin məhdudiyyətləri müəyyən edilmiş və sistemləşdirilmişdir. Sahənin enerji strukturunun məhsuldarlıq, rəqabət qabiliyyəti, dayanıqlı inkişaf vəziyyətini əks etdirən strateji göstəricilərlə əlaqələrinə aydınlıq gətirilmişdir. Kənd təsərrüfatında enerji strukturunun enerji səmərəliliyi, ətraf mühitə təsir və enerji təhlükəsizliyi kimi strateji göstəricilərlə əlaqələrinə, habelə enerji strukturunun optimallaşdırılması imkanlarına münasibət bildirilmişdir.

Aşağıdakı müddəaları irəli sürmək olar: yaşıl enerjiden geniş istifadə aqrar və digər iqtisadi fəaliyyətlərin dayanıqlığı baxımından perspektivlidir; həmin enerjiyə keçidi məhdudlaşdıran amillərin səciyyələndirilməsində enerji strukturu amili diqqətdən kənarda qalmamalıdır; enerji strukturunun yaşıl kənd təsərrüfatında səmərəliliyə təsirinin xarakteristikaları bərpa olunan enerji daşıyıcılarının müsbət və çatışmayan cəhətlərinin müxtəlif səviyyələrdə qiymətləndirməyə imkan verməlidir; haqqında danışılan xarakteristikalar enerji səmərəliliyinin iqtisadi, ekoloji, texnoloji və institusional aspektlərini əhatə etməlidir; kənd təsərrüfatında enerji strukturunun ümumi və enerji səmərəliliyinə təsirinin qiymətləndirilməsi zamanı məhsuldarlıq, rəqabət və dayanıqlıq aspektlərinin vahid rəqərsdə nəzərdən keçirilməsi məqsəduyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Akashie, Esther. (2022). Advantages and Disadvantages of hydroelectric energy. 10.13140/RG.2.2.31028.94081
2. Dai, Kaoshan & Bergot, Anthony & Liang, Chao & Xiang, Wei-Ning & Huang, Zhenhua. (2015). Environmental issues associated with wind energy – A review. Renewable Energy. 75. 911-921. 10.1016/j.renene.2014.10.074
3. Dong, Dou. (2017). Energy Structure Optimization and Economic Growth. 10.2991/icmmct-17.2017.302
4. Enerjinin əldə edilməsi texnologiyası. Bakı, 2016, 127 s., s. 43
5. Hahn, Christoffer & Lindkvist, Emma & Magnusson, Dick & Johansson, Maria. (2025). The role of agriculture in a sustainable energy system -The farmers' perspective. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 213. 10.1016/j.rser.2025.115437



6. Kənd təsərrüfatı müəssisələrinin və fərdi sahibkar təsərrüfatlarının əsas iqtisadi göstəriciləri, Bakı, 2024, s.23,29
7. Liu, Jianxu & Wang, Heng & Rahman, Sanzidur & Sriboonchitta, Songsak. (2021). Energy Efficiency, Energy Conservation and Determinants in the Agricultural Sector in Emerging Economies. Agriculture. 11. 773. 10.3390/agriculture 11080773
8. Madureira, Nuno. (2014). Key Concepts in Energy. 10.1007/978-3-319-04978-6
9. Maradin, Dario. (2021). Advantages and Disadvantages of Renewable Energy Sources Utilization. International Journal of Energy Economics and Policy. 11. 176-183. 10.32479/ijee.11027
10. Mladenovic, Milica & Vucicevic, Biljana. (2023). BIOMASS-BASED SUSTAINABLE ENERGY: PROS & CONS AND RECOMMENDED OPTIONS
11. Mohamedsikkander, Dr & Rajkamal, Mr & Kavitha, Kamalasekaran & Yasmeen, Ms & Mohamed Sikkander, Abdul Razak. (2022). Solar Energy and its Conversion Challenges
12. Peng, Linhua & Chen, Lingming & Dai, Huan. (2024). The impact of energy structure on agricultural green productivity in China. Scientific Reports. 14. 10.1038/s41598-024-78876-4
13. Редникова Т.В. Зеленое сельское хозяйство как отрасль зеленой экономики: проблемы оценки комплексного воздействия на окружающую среду // Сельское хозяйство. – 2022. – № 4. – С. 37 - 45. DOI: 10.7256/ 24538809.2022.4.39530 EDN: UWNKIC URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=39530
14. Stevanovic, Simo & Stevanovic, Snezana & Živković, Radovan. (2022). ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF SOLAR ENERGY PRODUCTION AND USE. Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences. 76. 65-70. 10.55302/JAFES22764065s
15. Suproń, Błażej & Myszczyzyn, Janusz. (2024). Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on the Production of the Agricultural Sector in the European Union. Energies. 17. 3743. 10.3390/en17153743

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГЕТИКИ И ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЗЕЛЕНОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение влияния энергетической структуры на производительность и устойчивое развитие в целом путем характеристики возможностей оптимизации энергопотребления в сельском хозяйстве, а также ограничений перехода к «зеленой» энергетике.

Методология исследования. В процессе изучения возможностей влияния энергетической структуры на производительность и «зеленое» развитие в сельском хозяйстве применялись методы анализа и синтеза, научной абстракции и логического обобщения.

Прикладная значимость исследования. Результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы для реализации процесса перехода к «зеленой» энергетике в сельском хозяйстве путем совершенствования энергетической структуры.

Результаты исследования. Приоритетом перехода к «зеленой» энергетике в сельском хозяйстве является изменение отношения к экономической и энергетической эффективности развития в этой области. Установлено, что энергетическая структура в «зеленом» сельском хозяйстве напрямую влияет на производительность, энергоэффективность и устойчивое развитие.

Научная новизна исследования. Необходимо учитывать фактор энергетической структуры при изучении факторов, ограничивающих переход к зеленой энергетике, а в процессе оценки влияния этой структуры на эффективность зеленого сельского хозяйства аспекты производительности и устойчивости следует рассматривать в едином ключе.

Ключевые слова: энергетическая структура, «зеленое» сельское хозяйство, возобновляемая энергия, ограничения перехода, эффективность



STUDY OF THE ENERGY STRUCTURE AND ITS IMPACT ON EFFICIENCY IN GREEN AGRICULTURE

SUMMARY

The purpose of the study. To study the impact of the energy structure on productivity and sustainable development in general by characterizing the possibilities of optimizing energy use in agriculture, the limitations of the transition to green energy.

Research methodology. In the process of studying the possibilities of the impact of the energy structure on productivity and green development in agriculture, the methods of analysis and synthesis, scientific abstraction, and logical generalization were applied.

Applied significance of the study. The results obtained through the studies can be used to implement the process of transition to green energy in agriculture by improving the energy structure.

Research results. The priority of the transition to green energy in agriculture is changing the attitude towards economic and energy efficiency of development in the field. It was determined that the energy structure in green agriculture directly affects productivity, energy efficiency, and sustainable development.

The scientific novelty of the study. It is essential to consider the energy structure when studying the factors limiting the transition to green energy, and when assessing the impact of this structure on the effectiveness of green agriculture, productivity and sustainability aspects should be considered holistically.

Keywords: energy structure, green agriculture, renewable energy, transition limitations, efficiency

Məqalə daxil olmuşdur: 13.05.2026

Təkrar işləməyə göndərilmişdir:

17.05.2026

Çapa qəbul edilmişdir: 29.05.2026

Дата поступления статьи в

редакцию: 13.05.2026

Отправлено на повторную

обработку: 17.05.2026

Принято к печати: 29.05.2026

The date of the admission of the

article to the editorial office:

13.05.2026

Send for reprocessing: 17.05.2026

Accepted for publication: 29.05.2026