

UOT: 336.02:336.6

Emin Əhmədzadə
Aqrar Tədqiqatlar Mərkəzi, elmlər doktoru
programı üzrə doktorant, i.ü.f.d.
emin.ehmedzade@gmail.com
Tel: +994 50 228 8476

KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARININ ENERJİ TUTUMU: MAHIYYƏT VƏ SƏMƏRƏLİLİK

Xülasə

Kənd təsərrüfatı istehsalında enerji amilinin artan rolu sahənin səmərəli inkişafında enerji təhlili məsələlərinin aktuallığını şərtləndirir. Müasir aqrar fəaliyyətin iqtisadi-ekoloji parametrlərinin yaxşılaşdırılmasında enerji resurslarından qənaətli istifadə problemləri, son dövrlərdə tədqiqatçıların diqqətini cəlb edir. Bununla belə, kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının enerji səmərəliliyinin təhlili, o cümlədən, enerji tutumunun səviyyəsini şərtləndirən açillərin təsirinin qiymətləndirilməsi məsələləri lazımi dərəcədə tədqiq olunmamışdır. Kənd təsərrüfatında innovasiyalı fəaliyyətin enerjiyə tələbatının və məhsulların enerji tutumunun müəyyən edilməsi hərtərəfli elmi-nəzəri və təcrübi araşdırma tələb edir. Ətraf mühitin mühafizəsi tələblərinin ciddiləşməsi də sahə məhsullarının enerji tutumuna münasibətdə yeni yanaşmanı obyektiv zərurətə çevirir. Təqdim olunan məqalədə qeyd olunan problemlər araşdırılır.

Məqsəd - kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalında enerji resurslarından istifadənin aktual nəzəri və təcrübi problemlərini tədqiq etməklə, enerji tutumu və fəaliyyətin səmərəliliyi arasında əlaqəni qiymətləndirmək, sahədə istehsal olunan məhsulların enerji tutumunu aşağı salmaq imkanlarını aşkara çıxarmaqla onların reallaşdırılması istiqamətlərini müəyyən etməkdir.

Metodologiya: Tədqiqat prosesində kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalında enerji səmərəliliyinin təməl prinsiplərinə istinad edilmiş, sahənin enerji səmərəliliyinin yüksəldilməsinin strateji əhəmiyyəti açıqlanmışdır. Məqalənin hazırlanması zamanı, müşahidə, iqtisadi-stastistik, elmi abstraksiya, ümumiləşdirmə üsullarından, habelə iqtisadçı alimlərin mövzuya dair tədqiqatlarından istifadə olunmuşdur.

Elmi yenilik: Məqalədə əldə edilmiş əsas elmi yenilik kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının enerji səmərəliliyi sisteminin səciyyələndirilməsində və enerji tutumunun aşağı salınması üçün əlverişli mühitin yaradılması istiqamətlərinin müəyyən edilməsidir.

Açar sözlər: enerji tutumu, məhsul, kənd təsərrüfatı, bitkiçilik, heyvandarlıq, səmərəlilik, xüsusiyyətlər, bioenerji, hesablama

Giriş

Maddi istehsalın enerji tutumu onun iqtisadi səmərəliliyi ilə bilavasitə əlaqədardır. Kənd təsərrüfatında bu əlaqə kifayət qədər sıx olsa da, burada enerji təhlili məsələləri kifayət qədər tədqiq olunmamışdır. Məhsulların enerji tutumu həm enerji resurslarından istifadə vəziyyətindən, həm də istehsalın həcmi və strukturundan asılıdır. Odur ki, sahədə istehsal edilən məhsulların enerji tutumu müəyyən edilərkən çoxsaylı amillərin təsiri nəzərə alınmalıdır. Enerji tutumuna fəaliyyətin səmərəlilik meyarı kimi baxılması hallarına rast gəlisə də, bu məsələdə birmənalı yanaşma yoxdur. Qeyd edilən və digər amillər kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji tutumunun mahiyyəti və enerji resurslarından istifadə səmərəliliyinin yüksəldilməsi problemlərinin aktuallığını şərtləndirir.

Kənd təsərrüfatında enerji resurslarından istifadə səmərəliliyinə dair

Müasir kənd təsərrüfatının inkişafının səmərəliliyi həlledici dərəcədə etibarlı (dayanıqlı) enerji təminatından asılıdır. Görmək çətin deyildir ki, mövcud sistemdə kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının artırılması enerji məsrəflərinin və müvafiq xərclərin artması ilə müşayiət olunur. Bu meyil məhsulların enerji tutumunu artırmaqla dayanıqlı inkişaf konsepsiyasına ziddiyyət təşkil edir. Hazırda enerji tutumu, ümumi yanaşmada konkret texnologiya əsasında məhsul (xidmət) istehsalı üçün enerji (yanacaq) sərfinin miqdarını əks etdirir. İqtisadi baxımdan enerji tutumu kəmiyyətcə məhsulun (xidmətin) təklif edilməsi üçün istehlak edilən enerjinin, əldə edilən nəticə (dəyər) ilə müqayisəli xarakteristikasını nəzərdə tutur [1]. Oudur ki, bəzən enerji tutumunun kəmiyyətcə dəyəri enerji səmərəliliyi əmsalının tərsi kimi qəbul olunur. Məhsulun enerji tutumu onun istehsalında tətbiq edilən texnologiyada sərf olunan enerjinin miqdarını göstərir. Bu yanaşmada məhsulların enerji tutumu onların hazırlanmasında tətbiq edilən maşın və avadanlıqların mükəmməlliyi, proseslərin təşkili səviyyəsi, istehsal güclərinin vəziyyəti və s. kimi amillərin təsiri altında formalaşır.

Postsovet məkanı ölkələri üçün kənd təsərrüfatı istehsalının inkişaf etmiş ölkələrlə müqayisədə enerjitutumlu olması xarakterikdir [2]. Ümumi səbəb kimi mərkəzləşdirilmiş iqtisadiyyat və müstəqilliyin ilk onilliyində enerji resursları üçün enerjiqoruyucu texnologiyaların, habelə texniki vasitələrin tətbiqini motivləşdirməyən aşağı tariflərin mövcudluğu göstərilə bilər. Həmin dövrdə postsovet məkanı ölkələrinin aqrar-sənaye subyektlərində texniki və texnoloji avadanlıqların enerji təhlili demək olar ki, aparılmaması və ümumilikdə enerjiyə qənaətin işlək təşkilati-iqtisadi mexanizmin olmaması da qeyd edilməlidir.

Kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji tutumunu artıran amillərin xeyli hissəsi sahə və onun ənənəvi sistemi ilə əlaqədardır [3]. Həmin amillərə aşağıdakıları aid etmək olar: istehlakçıların pərəkəndəliyi və bu səbəbdən enerji (elektrik, qaz və istilik) xətlərinin uzunluğu; ucqar ərazilərdə olan kiçik enerji istehlakçılarının mərkəzləşdirilmiş etibarlı enerji təminatına əlyətənliyinin aşağı olması. Enerji tutumunun yüksək səviyyəsi həmçinin resurslardan (ağac, bitki tullantıları və digər biokütlə) təkrar istifadə hesabına texnoloji əsasda enerji əldə edilməməsi ilə əlaqədardır.

Kənd təsərrüfatı məhsulunun maksimum məhsuldarlığını əldə etmək üçün tətbiq edilən aqrotexnologiyaların “bioenerji qiymətləndirilməsi, əsasən, onların səviyyəsinə təsir edən maddi xərcləri nəzərə almaqla ümumi enerji xərclərinin seçimində optimal qərar qəbul etməyə imkan verir” [4, s.124].

Stasionar enerji təminatında ümumi faydalı istifadə əmsalının aşağı olması və nəticə etibarlı ilə məhsulların enerji tutumunun yüksək olması səbəblərinə gəldikdə isə, hər şeydən əvvəl aşağıdakılar göstərilməlidir:

- istilik-enerji avadanlıqlarının texniki köhnəlməsi və mənəvi aşınması səviyyəsinin yüksək olunması;
- enerji şəbəkələrinin budaqlanmalarının zəruri tələblərə cavab verməməsi;
- aşağı gərginlikli elektrik xətlərinin yol verilməz dərəcədə uzun olması və s.

Mİlli iqtisadiyyatın enerji tutumu ilə onun inkişaf səviyyəsi arasında əlaqə birmənalı deyildir. Xarici təcrübəyə münasibətdə aşağıdakı mövqə maraqlıdır ki, ölkədə istehsal edilən məhsulların enerji tutumunu Avropa ölkələri səviyyəsinə endirmək barədə təkliflərə münasibətdə hərtərəfli yanaşma olmalıdır. Bu baxımdan ABŞ təcrübəsi daha diqqətə layiqdir. Məsələn ondadır ki, “ABŞ-in ümumi məhsulunun enerji tutumu Avropaya nisbətən demək olar ki, iki dəfə və bu ABŞ-in geridə qalmış texnologiyalara malik olması və ya xərcləri yaxşı hesablamaması səbəbindən deyil. Birləşmiş Ştatlar ölkədə bütün texnoloji zənciri - ilkin emal məhsullarının istehsalından son istehlak mallarına qədər öz

təsiri altında saxlayır ki, bu da iqtisadiyyata kənar mənfə təsirləri azaldan zəmanət kimi çıxış edir [5, s.43].

Lakin burada mübahisə doğoran bir məqamı unutmamaq olmaz. Məsələ ondadır ki, “ABŞ hər il istixana qazı emissiyalarını artırır. Məsələn, 2022-ci ilin sonunda onlar 1,3% artaraq 5,6 milyard tona çatıb. Birləşmiş Ştatlar qlobal atmosferin istixana qazları ilə çirklənməsinə görə Çindən sonra ikinci yeri inamla qoruyub saxlayır” [6].

Ətraf mühitin mühafizəsi tələbləri ciddiyləşdikcə, enerji tutumu göstəricisinin tətbiq arealı şaxələnir. Diqqət cəlb edən məqamlardan biri, enerji tutumuna kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji tutumuna, sahənin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı səmərəlilik meyarı kimi baxılması hallarına rast gəlinir [7]. Belə yanaşmanın məqbul olduğu aspektlərin mövcudluğunu inkar etmədən, onun makro səviyyədə fərqli şərtlərinə də diqqət yetirməyi lazım bilir. Məsələ ondadır ki, milli iqtisadiyyat səviyyəsində enerji tutumunun aşağı səviyyəsi digər amillərlə də şərtlənə bilər. Həmin amillər qismində, o cümlədən milli çərçivədə enerji təminatı şəbəkəsinin inkişaf etməməsi, təminatın etibarlılığının aşağı səviyyəsi və s. çıxış edə bilər. Başqa sözlə, aşağıdakı mövqe ilə razılaşmaq olar ki, “ÜDM-in aşağı enerji tutumu, heç də həmişə ölkənin səmərəli iqtisadiyyata malik olduğunu göstərmir” [5, s.41].

Müəssisə səviyyəsində məhsulun enerji tutumunun azalması, enerji daşıyıcılarının bahalaşması ilə əlaqədar ola bilər. “Hazırda demək olar ki, bütün istixana kompleksləri eyni problemlə üzləşib: istilik və enerji daşıyıcılarının qiymətlərinin daimi və sürətlə artması tərəvəz istehsalının rentabelliğini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və istixana müəssisələrinin iqtisadiyyatına xələl gətirir. İstixana tərəvəzləri istehsalçıları enerji resurslarının qiymətlərinin və güzəştlərinin dövlət tərəfindən tənzimlənməsinə ehtiyac duyurlar, çünki bu, onların xərclərinin əsas maddəsidir. Təxminən 30%” [8].

Kənd təsərrüfatında istehsal edilən məhsulların enerji tutumu və əldə olunan nəticə kimi məhsuldarlıq arasında əlaqənin xarakterizə edilməsi enerji resurslarından istifadənin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi baxımından mühüm məsələdir. O cümlədən, bitkiçilikdə məhsulların enerji tutumu ilə əkinçilikdə əldə olunan məhsuldarlığın müqayisəli araşdırılması, sahədə enerji amilinin yeri və rolunu qiymətləndirmək baxımından zəruri addımdır. Eyni enerji məsrəfləri müqabilində sahədə məhsuldarlığın artması enerji tutumunun azalmasına səbəb olur.

Əlbəttə, bu araşdırmalar prosesində məhsuldarlığın artmasına səbəb ola biləcək digər amillər, o cümlədən “əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsi, tarla işlərinin vaxtli-vaxtında icra olunması, kənd təsərrüfatı texnikasının satın-alınması və istismarı xərclərinin ixtisar olunması kimi amillərin istehsal olunan məhsulun enerji tutumuna və enerji səmərəliliyinin yüksəlməsinə təsiri də diqqətdən kənar qalmamalıdır” [9, s.178]. Eyni zamanda əhəmiyyətli hesab edilən digər meyilləri aşkar etmək üçün bitkiçilikdə texnoloji prosesləri hərtərəfli tədqiq etməyə ehtiyac vardır.

Yeri gəlmişkən bir cəhətə münasibət bildirməyi vacib hesab edirik. Məsələ ondadır ki, bitkiçilikdə məhsulun enerji tutumunu şərtləndirən amillər kimi istehsal və enerji güclərinin səmərəliliyini səciyyələndirmək üçün həmçinin bitki mühafizəsi, gübrədən istifadə, torpaqdan istifadə rejimi, məhsulların növləri və s. kimi amillər əhatə olunmalıdır [10]. Belə ki, sadalanan və bir sıra digər amillərin məhsulların enerji tutumuna təsiri, nəticə etibarlı ilə onların məhsuldarlığa təsiri müstəsində nəzərdən keçirilməlidir.

Heyvandarlıqda “enerji istehlakının təhlili göstərir ki, heyvandarlıq təsərrüfatları enerjinin əsas istehlakçılarıdır (sahədə ümumi enerji istehlakının 50%-dən çoxu onların payına düşür)” [11, s.3]. Heyvandarlıqda məhsulların enerji tutumu və əldə olunan nəticə kimi məhsuldar kənd təsərrüfatı heyvanlarının çəki artımı arasında əlaqənin tədqiqi zamanı yanacaq-energetika resurslarının ümumi enerjisindən istifadə səmərəliliyinin aşağı

səviyyəsini şərtləndirən amillərə - onların qida rasionunun qeyri-optimallığı, yemləmədə itkilərə yol verilməsi, yemin keyfiyyətinin aşağı olması, heyvanların genetik potensialının aşağı olması, mikroiklimin qeyri-qənaətbəxş vəziyyəti və s. aid edilməlidir.

Kənd təsərrüfatı məhsullarının, o cümlədən heyvandarlıq məhsullarının enerji tutumunun dəyəri sahədə enerjetikanın inkişaf vəziyyəti ilə yanaşı, “enerji resurslarının növündən və səmərəli istifadəsindən deyil, həm də ən azı heyvandarlıq binaları üçün tətbiq olunan layihə həllərinin mütərəqqiliyindən, istifadə olunan materiallarından, heyvanların saxlanma texnologiyasından, onların yaşı və cinsindən, damazlıq işlərinin vəziyyətindən, toxumçuluq, yem bitkilərinin becərilməsi texnologiyasından, yem rasionunun tərkibindən və s. asılıdır” [12, s.13].

Yem bitkiləri istehsalına enerji məsrəflərinin heyvandarlıq məhsullarının enerji tutumuna təsirini qiymətləndirmək kənd təsərrüfatının iki əsas sahəsi arasında enerji mübadiləsinin təhlilini tələb edir.. Belə ki, təsərrüfat öz imkanları ilə əkin sahələrini üzvi gübrə ilə təminatı şəraitində bu əlaqələr qarşılıqlı xarakter alır. Heyvandarlıqda enerji məsrəfləri və məhsulların enerji tutumu istehsalın davamlı intensivləşməsi fonunda artır. Aşağıdakı mənbədə göstəriləyi kimi həmin artım, təəssüf ki, əksər hallarda məhsul istehsalının artım tempini üstələyir. Belə ki, heyvandarlıqda məhsul buraxılışının 1% artması yanacaq-enerji resurslarının 2,5-3% artımı müqabilində baş verir [13, s.34].

Bir məsələni xüsusi olaraq qeyd etməyi vacib hesab edirik. Enerji tutumu göstəricisini fəaliyyətin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi meyarı kimi qəbul etmək mümkündürsə də, onun birmənalı olaraq səmərəlilik göstəricisi rolunda istifadəsi məqsədəuyğun deyildir. Başqa sözlə, belə bir fikirlə razılaşmağı məqbul hesab edirik ki, “enerji güclərinin, onlardan istifadə etməklə əldə edilən səmərəyə nisbəti ilə müəyyən edilən enerji tutumu enerjidən istifadənin səmərəliliyini xarakterizə edən göstərici deyildir. Belə ki, enerji gücləri enerjidən istifadənin həcmi, vaxtını və s. nəzərə ala bilmir” [13, s.33]. Sadalanan xarakteristikalar isə, zənnimizcə enerjidən istifadə və enerji tutumunun azaldılması istiqamətində məqsədyönlü fəaliyyətin qiymətləndirilməsi baxımından önəmlidir.

Enerji təhlilində enerji tutumunun yeri və roluna münasibət baxımından aşağıdakı mənbə diqqətə layiqdir [14]. Burada regional (ərazi) səviyyəsində enerji resurslarından istifadə səmərəliliyinin yüksəldilməsi tədbirlərinin planlaşdırılmasında digər göstəricilər vasitəsi ilə məhsulların enerji tutumuna balanslı münasibətin zəruriliyi göstərilir. Enerji təhlili üzrə yerlərdə formalaşdırılan verilənlər bazası reallığın müxtəlif təzahürlərini əks etdirmək və reprezentativlik tələblərinə cavab vermir. Beynəlxalq statistika da, yerlərdən ötürülən verilənlərin belə vəziyyətində təbii ki, təfərrüatlı enerji təhlilinə, lazımi şərait yaratmır [15]. Məsələ ondadır ki, beynəlxalq statistikada enerji sərfi və məhsulların enerji tutumu enerji güclərinə görə deyil, yanacaq-enerjetika resurslarının məsrəfinə dair verilənlər əsasında müəyyən olunur.

Kənd təsərrüfatı məhsullarına enerji məsrəflərinin səmərəliliyini qiymətləndirmək üçün enerjidən istifadənin miqdarı ilə yanaşı, həmçinin onların məhsul vahidinin maya dəyərində xüsusi çəkisi, enerji daşıyıcılarının keyfiyyəti və s. kimi çox sayda amillər təhlilə cəlb edilməlidir. İnnovasiyalı fəaliyyət şəraitində texnologiyaların, o cümlədən aqro-texnologiyaların enerji tutumunun azaldılması imkanları gündəlikdədir. Aşağıdakı mənbədə, “innovativ kənd təsərrüfatı texnologiyalarını və qənaətcil enerji təchizatı sistemlərini əsaslandırmaq üçün kompüter enerji-informasiya təhlilindən istifadə etməklə məhsuldarlığın artımına və bitki və heyvandarlıq məhsullarının enerji tutumunun və maya dəyərini azalmasına nail olmaq olar” [7].

Müvafiq mənbələrdə bitkiçilik məhsullarının enerji və material tutumunun aşağı salınması məqsədilə intensiv –innovasiyalı texnoloji proseslərin qənaətcil enerji sistemini

qurmaq üçün bitkiçilikdə intensiv inkişafın enerji-ekoloji və antropogen amilləri arasında əsas əlaqələri müəyyən etməyə imkan verən texnoloji strukturun səmərəli modelinin qurulması [16] məqsədəuyğun hesab edilir.

Bioenerjinin istifadəsi neft məhsulları və digər qalıq enerji mənbələrindən asılılığı yumşaltmağa, eləcə də ətraf mühitə mənfi təsirləri azaltmağa kömək edə bilər [17]. Müvafiq imkanların reallaşdırılması kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji tutumunu optimallaşdırmaq məqsədi ilə bioenergetika sahəsində tədqiqatların nəticələrindən istifadə məsələlərini aktuallaşdırır. Arayış üçün bildirək ki, bioenergetikanın əsasında orqanizmlərə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirmək üçün qidadan alınan enerjiden istifadə etməyə imkan verən hüceyrələrdə gedən metabolik proseslər durur. [18]. Kənd təsərrüfatında müasir əsaslı biotexnologiyalardan istifadə bitki və heyvanların hüceyrə və toxumalarının, habelə səmərəli bioenerjiyə malik mikroorqanizmlərin sənaye əsaslı istehsalını nəzərdə tutur.

Dayanıqlı inkişaf konsepsiyasının reallaşdırılmasının prioritetliyi şəraitində modernləşdirmə, xüsusilə innovasiyalı modernləşdirmə enerji resurslarından səmərəli istifadə, o cümlədən, aqrar sahədə istehsal olunan məhsulların enerji tutumunun azaldılması meyarları ilə qiymətləndirilir. Aşağıdakı mənbədə qeyd olunduğu kimi, “ölkənin kənd təsərrüfatının bərpa olunan enerji mənbələrindən (günəş, külək, hidro, geotermal) istifadə üçün enerji ehtiyacı kənd təsərrüfatı istehsalında enerjiyə qənaət probleminin həllinə, karbohidrogen yanacağına qənaət edilməsinə və avtonom sistemlərin modernləşdirilməsinə kömək edir” [19, s.10].

Hazırda bitki və ya heyvan tullantılarından əldə edilən bioenerjinin ən çox yayılmış növlərinə bioyanacaq və bioqaz nümunə göstərilir. Onların, bərpa olunan alternativ enerji daşıyıcıları ilə birgə istifadəsi, sahənin inkişafı üçün etibarlı enerji bazası yarada bilər. Aşağıdakı mənbədə göstərildiyi kimi “günəş, külək və su enerjisi kimi alternativ bioenerji mənbələrinin inkişafı bioenerjinin inkişafı üçün böyük potensiala malikdir” [20].

Heyvandarlıq sahəsinin “bir xüsusiyyəti təbii və süni enerjinin eyni vaxtda istehlak edilməsi, onu yeni bir formaya - qida məhsullarının enerjisinə çevirməkdir. Heyvandarlığın digər spesifik xüsusiyyəti, bitki biokütləsinin enerjisinin əksəriyyətinin (75-80%) ixtisaslaşmış strukturlar tərəfindən istifadəsidir. Nəticədə, yemdə təcəssüm olunan bitkiçiliyin texnoloji enerjisinin əsas payı heyvandarlıq məhsullarına keçir” [13, s.34].

Sahə məhsullarının enerji tutumunun müəyyən edilməsi xüsusiyyətləri

Kənd təsərrüfatını məhsulların enerji tutumunun müəyyən edilməsində onu digər sahələrdən fərqləndirən əhəmiyyətli xüsusiyyətlər vardır. Həmin xüsusiyyətlər aqrar fəaliyyətlərin məqsədi, mühiti, mahiyyəti, əldə edilən nəticələrə bazar tələbi və bu kimi bir sıra amillərlə şərtlənir. Həmin xüsusiyyətlər barədə aşağıdakıları ayrıca qeyd etmək məqsədəuyğundur. İlk növbədə qeyd edək ki, aqrar sahə məhsullarının istehsalı aqrotexnologiyalarla əlaqədar olduğu üçün məhsulların enerji tutumunda aqro-bioloji amillərin payı mühümdür. Məhsulların enerji tutumuna kənd təsərrüfatı sahələri üzrə baxılmasına ehtiyac vardır [21].

Kənd təsərrüfatının əsas sahələri olan bitkiçilikdə və heyvandarlıqda istehsal və enerji (əmək) sərfi dövrləri üst-üstə düşür. Bu özünəməxsusluq sahədə enerji tutumunun qiymətləndirilməsində fərqli xüsusiyyətləri şərtləndirən əsas amillərdəndir. Bitkiçilik məhsullarının enerji tutumunun müəyyən edilməsi zamanı nəzərə alınmalı xüsusiyyətlərdən biri təbii enerji mənbəyindən, o cümlədən fotosintez üçün günəş enerjisi, torpağın münbitliyini şərtləndirən mənbələrdən, o cümlədən atmosfer istiliyi və yağıntılardan birbaşa istifadə edilməsi ilə əlaqədardır. Həmin mənbələrin xarakteristikaları ərazi və zamana görə ciddi surətdə tərəddüd edir. Deyək ki, bitkiçilik məhsullarının enerji tutumunu müəyyən etmək üçün hesablama dövrü kimi əvvəlki məhsulun tarladan yığılması və

hesablama predmeti olan məhsulun hazır şəkildə emal, saxlama və ya son istehlakçıya satılması vaxtı arasındakı zaman kəsiyi götürülməlidir. Göründüyü kimi şərh edilən yanaşma digər maddi istehsal sahələri məhsullarının enerji tutumunun hesablanması dövrüliyindən tamamilə fərqlənir. Bitkiçilik məhsullarının istehsalı dövrləri bir neçə aydan bir neçə ilə qədər (məsələn toxum istehsalı) ola bilər.

Kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji tutumu istehsal və xidmətlərin mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma səviyyəsi ilə bilavasitə bağlıdır. Yerinə yetirilən bütün əməliyyatlarda yanacaq və elektrik enerjisi ilə aparılan əməliyyatların xüsusi çəkisi nə qədər böyük, onların əhatə dairəsi nə qədər genişdirsə, bitkiçilikdə və heyvandarlıq məhsullarının enerji tutumu, orta hesabla bir o qədər arta bilər. Aşağıdakı mənbədə göstərilən kimi “enerji resursu məsrəflərinin miqyasına təsir edən amillərdən biri də texnoloji zəncirdə yerinə yetirilən mexanikləşdirilmiş əməliyyatların siyahısı - əsas və səpin altı şümləmə, səpin, məhsula qulluq, məhsul yığılı, taxılın biçindən sonrakı emalı (təmizləmə və qurutma), nəqliyyat işləridir” [13, s.32].

Müraciət edilən mənbədə vurğulandığı kimi bitkiçilikdə enerji məsrəflərinin strukturuna torpaq sahələrinin əsas və səpin şümlənməsi, becərmə işləri, məhsulun yığılıması və ilkin emalı, nəql edilməsi ilə bağlı maşın və mexanizmlərin geniş istifadəsi ilə bağlı enerji məsrəfləri daxil edilir.

Konkret halda “təbii” adlandırdığımız mənbələrin kənd təsərrüfatı bitkilərinin enerji tutumunda yerini və rolunu qiymətləndirmək mürəkkəb məsələdir. Həmin məsələnin həlli üçün ilkin informasiya (verilənlər) bazası torpaqların auditi və hidrometeoroloji xidmət strukturlarının geniş şəbəkəsindən əldə edilməlidir. Təcrübə göstərir ki, bitkiçilik məhsullarının enerji tutumunun müəyyən edilməsi üçün qeyd olunan mənbələr ehtimalı xarakterə malik olmaqla, heç də həmişə zəruri dəqiqlik tələblərinə cavab vermir.

Maddi istehsalın digər sahələrində məhsulun enerji tutumu məhsul vahidi üzrə hesablanırsa, bitkiçilikdə həm məhsul vahidi, həm də əkin (bağ) sahəsi vahidi üzrə hesablanır [22]. Torpağın münbitliyinin və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsində gübrənin (mineral və üzvi) rolu həlledicidir. Gübrələrin istehsalı və sahəyə çatdırılması proseslərinə enerji sərfi məhsuldarlığın səviyyəsinə bir neçə il (əsasən 3-5 il götürülür) təsir edir. Oudur ki, haqqında danışılan enerji məsrəfləri (gübrələrin enerji daşıyıcılığını təmin edən xərclər) göstərilən illərin məhsulları üzrə mütənəsb olaraq bölüşdürülməlidir.

Nəhayət, qeyd edək ki, eyni enerji sərfi müqabilində bitkiçilikdə əldə edilən hazır məhsulun həcmi və keyfiyyəti ciddi surətdə fərqlənə bilər. Həmin fərqlər becərmə dövründə enerji sərfi ilə (bura ilk növbədə, rütubət, minerallarla qidalanma, günəş enerjisi aid edilir) yanaşı yığılı, daşıma və saxlama prosesindəki enerji məsrəflərindəki ciddi təərəddüdlərlə şərtlənir. Məsələ ondadır ki, meyvə, tərəvəz və bir sıra digər bitkiçilik məhsulları adi şəraitdə saxlandıqda və daşındıqda tez xarab olur, yəni qiymətli biokimyəvi xassələrini itirir. Oudur ki, onların saxlanması və daşınması böyük enerji məsrəfləri tələb edir.

Heyvandarlıqda enerji tutumunun müəyyən edilməsinin özünəməxsus xüsusiyyətləri, ilk növbədə məhsulların istehsal dövründə məhsuldar heyvanların fiziologiyası ilə bağlıdır. İlin fəsilləri və aylarında kənd təsərrüfatı heyvanlarının məhsuldarlığı ciddi surətdə fərqlənir [23]. Bununla belə, ənənəvi təsərrüfatçılıqda heyvandarlıq müəssisələrinin resurslardan istifadə və alınan məhsulların uçotu (statistik hesabatı) cari ilin sonuna olan mühasibat uçotu məlumatları əsasında həyata keçirilir. Enerji resursları təqvim ili üzrə məhsul istehsalının miqdarı (dəyəri) ilə müəyyən edilir. Bir məhsulun istehsalı halında (təcrübədə, adətən belə olmur) enerji tutumunu hesablamaq çətin deyildir. Bu halda heyvandarlıq məhsulları litr, kiloqram, baş, ədəd və s. ilə ölçülür. Aşağıdakı mənbədə

göstərilədiyi kimi “bir neçə növ məhsul istehsal edilərkən ölçü vahidi müəyyən edilmir. Bu qeyri-müəyyənliyi aradan qaldırmaq üçün enerji istehlakı və enerji tutumunun vahid göstəricisini tətbiq etmək lazım gəlir” [24]. Əsas və yan məhsullar üzrə enerji tutumu hesablanarkən, demək olar ki, analogi yanaşmalara üstünlük verilir.

İndi isə enerji tutumunun hesablanması qaydasını nəzərdən keçirək.

Sahənin bir vahidinin texnoloji enerji tutumu (E) aşağıdakı göstəricilərin cəmi kimi hesablanabilir:

$$E = E_b + E_t + (E_c + E_m + E_q + E_v) / I_e$$

Burada, E_b - yanacaqın yanmasından əldə edilən birbaşa enerji xərcləri, Mcoul/ha;

E_t – toxumların, tinglərin, gübrələrin, pestisidlərin, herbisidlərin istehsalı üçün enerji xərcləri, Mcoul/ha;

E_c - canlı əməyin enerji məsrəfləri, Mcoul/adam;

E_m - maşın istehsalına enerji məsrəfləri, Mcoul/adam;

E_q - qoşqu istehsalına enerji məsrəfləri, Mcoul/adam;

E_v - enerji vasitələrinin istehsalına enerji məsrəfləri, Mcoul/adam;

I_e – aqrəqatın istismar məhsuldarlığı, ha/saat

E_c , E_m , E_q , E_v - göstəriciləri növbə vaxtı vahidi üzrə hesablanır [24]. Onu da qeyd edək ki, təqdim edilən düstur üzrə hesablamaların aparılması üçün faktiki materiallarla yanaşı, norma və normativlərdən də istifadə etmək lazım gəlir.

Nəticə

Kənd təsərrüfatında enerji tutumu üzrə yuxarıda araşdırılan məsələləri xülasə edərək demək olar ki, sahədə enerji təsərrüfatı “yaşıl” iqtisadiyyat prinsipləri nəzərə alınmaqla inkişaf etdirilməlidir. O cümlədən, fiziki və mənəvi baxımdan cəhətdən köhnəlmiş istehsal güclərinin modernləşdirilməsi sayəsində enerjiden qənaətli istifadəyə nail olunması, elektrik və istilik paylayıcı şəbəkələrinin müasir texnoloji əsasda yenidən qurulması həyata keçirilməlidir. Bərpa olunan mənbələrdən əldə edilən enerji daşıyıcılarının enerji sərfində xüsusi çəkisinin davamlı olaraq artırılması üzrə həm əkinçilikdə, həm də heyvandarlıqda (bioqaz istehsalı subyektlərinin tikintisi, günəş su qızdırıcılarının qurulması və s.) sınaqdan çıxmış təcrübəsindən fəal istifadə olunması kənd təsərrüfatı məhsullarının enerji tutumunun strukturunun yaxşılaşdırılmasının prioritet istiqaməti olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Kennedy, Scott. (2000). Energy Use in American Agriculture
2. FAO. 2020. Review of agricultural trade policies in the post-Soviet countries 2017–2018. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca7674en>].
3. Beckman, Jayson & Borchers, Allison & Jones, Carol. (2013). Agriculture's Supply and Demand for Energy and Energy Products. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2267323].
4. 4, Оптимальный уровень затрат совокупной энергии для максимального урожая озимой пшеницы // Известия ОГАУ. 2021. №5 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnyy-uroven-zatrat-sovokupnoy-energii-dlya-maksimalnogo-urozhaya-ozimoy-pshenitsy>, s.124].
5. Пономарев-Степной Н.Н., Цибульский В.Ф. Энергоемкость как критерий энергоэффективности // Журнал прикладных исследований. 2010. №1-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoemkost-kak-kriteriy-energoeffektivnosti> (дата обращения: 24.03.2024)., с.41-43, с.43].
6. <http://rcc.ru/article/ssha-ne-smogut-sokratit-vybrosy-uglekislogo-gaza-v-etom-godu-101898>].

7. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Энергоёмкость производства сельскохозяйственной продукции как критерий эффективности // Вестник БГУ. 2014. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoyomkost-proizvodstva-selskohozyaystvennoy-produktsii-kak-kriteriy-effektivnosti>].
8. Чазова И, Ю, Долговых О.Г. Исследование факторов, оказывающих влияние на снижение энергоёмкости тепличной продукции // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-faktorov-okazyvayuschih-vliyanie-na-snizhenie-energo-emkosti-teplichnoy-produktsii>].
9. Куликова Л.В., Суринский Д.О. Энергетический анализ производства продукции растениеводства // Известия ОГАУ. 2022. №4 (96). URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskiy-analiz-proizvodstva-produktsii-rastenievodstva>, с.176-179, s.178
10. Savchuk I., Marandin A., Surinskij D. Calculation of crop production using integrated plant protection against pests // Web of Conferences Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, ТРАСЕЕ 2019. 2020. P. 06008 2
11. Мишуров Н.П. Биоэнергетическая оценка и основные направления снижения энергоёмкости производства молока: науч. изд. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 152 с., с.3
12. Гургенидзе, И.И. Экономико-энергетический анализ сельскохозяйственного производства: структура и эффективность, приоритетные направления / И.И.Гургенидзе, А.Е.Заяц // Агропанорама. 1998. - N4.-С.12-17, s.13].
13. Степан Полоник, Элеонора Хоробрых, Анна Литвинчук. О проблеме снижения материал- и энергоёмкости производства сельскохозяйственной продукции. Аграрная экономика • 4/2017, с.30-38, 34].
14. Показатели энергоэффективности в системе регионального планирования. /Данилов, Н. И.; Добродей, В.В.; Попов, В.Ю.и др.в: Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление, № 2, 2012, стр. 118-128
15. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division Statistics Papers Series E No.2 2019 Energy Statistics Pocketbook United Nations New York, 2019
16. Цугленок Н.В. Существующие методы биоэнергетической оценки сельскохозяйственных технологий // Вопросы науки и образования. 2019. №21(68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschestvuyuschie-metody-bioenergeticheskoy-otsenki-selskohozyay-stvennyh-tehnologiy>
17. J. Popp, Z. Lakner, M. Narangi-Rákos, M. Fári, The effect of bioenergy expansion: Food, energy, and environment, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 32, 2014, Pages 559-578, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032114000677>].
18. Islas-Espinoza, M. & de las Heras, Alejandro. (2017). Bioenergy Principles and Applications.10.1201/9781315269979-20
19. Стребков Д.С., Тихомиров Д.А., Тихомиров А.В. Показатели потребления топливно-энергетических ресурсов в сельском хозяйстве и энергоёмкости сельхозпроизводства, их прогноз на период до 2030 года // Техника и технологии в животноводстве. 2018. №4 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-potrebleniya-toplivno-energeticheskikh-resursov-v-selskom-hozyaystve-i-energoemkosti-selhozproduktstva-ih-prognoz-na-period>,с.4-12, .10].
20. Биоэнергетика в возобновляемой энергетике. <https://www.renwex.ru/ru/ii/bioehnergetika>].
21. Методические проблемы определения энергоёмкости сельскохозяйственной продукции / К.З. Брауде// Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук = Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series. - 2004. -№ 4. - С. 29-33].

22. Canakci, Murad & Topakci, M. & Akinci, I. & Ozmerzi, Aziz. (2005). Energy use pattern of some field crops and vegetable production: Case study for Antalya Region, Turkey. *Energy Conversion and Management*. 46. 655-666. 10.1016/j.enconman.2004.04.008
23. Frorip, J. & Kokin, Eugen & Praks, Jaan & Poikalainen, V. & Ruus, Aime & Veermäe, I. & Lepasalu, L. & Schäfer, Winfried & Mikkola, Hannu & Ahoka, J.. (2012). Energy consumption in animal production - Case farm study. *Biosystems Engineering*. 10. 39-48
24. 24.https://ozlib.com/865944/tehnika/osobennosti_opredeleniya_ergoemkosti_produktsii_selskogo_hozyaystva

Emin Ahmedzade

ENERGY CAPACITY OF AGRICULTURAL PRODUCTS: NATURE AND EFFICIENCY

Summary

The increasing role of the energy factor in agricultural production determines the relevance of energy analysis issues in the effective development of the industry. The problems of efficient use of energy resources while improving the economic and environmental performance of modern agricultural activities have recently attracted the attention of researchers. However, the analysis of energy efficiency of agricultural production, including assessment of the influence of factors determining the level of energy capacity, has not been sufficiently studied. Determining the energy needs of innovative activities in agriculture and the energy intensity of products requires comprehensive scientific, theoretical and experimental research. Tightening environmental protection requirements also makes a new approach to the energy capacity of products an objective necessity. The presented article discusses the mentioned problems.

The purpose of the study is to study current theoretical and practical problems of using energy resources in the production of agricultural products, assess the relationship between energy intensity and operational efficiency, identify opportunities for reducing the energy intensity of manufactured products and determine the direction of their implementation.

Methodology - during the research, the basic principles of energy efficiency in the production of agricultural products were touched upon and the strategic importance of increasing the energy efficiency of the industry was explained. When preparing the article, methods of observation, economic-statistical, scientific abstraction, generalization, as well as research by economists on this topic were used.

Scientific novelty - the main scientific novelty achieved in the article is the characterization of the energy efficiency system of agricultural production and the identification of directions for creating a favorable environment for reducing energy efficiency.

Key words: *energy intensity, products, agriculture, crop production, livestock product*

Эмин Ахмедзаде

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ: СУЩНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Резюме

Возрастающая роль энергетического фактора в сельскохозяйственном производстве определяет актуальность вопросов энергоанализа в эффективном развитии отрасли. Проблемы эффективного использования энергетических ресурсов при улучшении экономических и экологических показателей современной сельскохозяйственной деятельности в последнее время привлекают внимание исследователей. Однако анализ энергоэффективности сельскохозяйственного производства, в том числе оценка влияния

факторов, определяющих уровень энергетической мощности, недостаточно изучен. Определение энергетической потребности инновационной деятельности в сельском хозяйстве и энергоёмкости продукции требует комплексных научно-теоретических и экспериментальных исследований. Ужесточение требований по охране окружающей среды также делает объективной необходимостью новый подход к энергетической ёмкости продукции. В представленной статье рассматриваются упомянутые проблемы.

Цель исследования – изучить актуальные теоретические и практические проблемы использования энергоресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции, оценить взаимосвязь между энергоёмкостью и эффективностью деятельности, выявить возможности снижения энергоёмкости производимой продукции и определить направление их реализации.

Методология - в процессе исследования были затронуты основные принципы энергоэффективности при производстве сельскохозяйственной продукции и объяснена стратегическая важность повышения энергоэффективности отрасли. При подготовке статьи использовались методы наблюдения, экономико-статистические, научной абстракции, обобщения, а также исследования ученых-экономистов по данной теме.

Научная новизна - основной научной новизной, достигнутой в статье, является характеристика системы энергоэффективности сельскохозяйственного производства и определение направлений создания благоприятной среды для снижения энергоуёмкости.

Ключевые слова: *энергоёмкость, продукция, сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, эффективность, особенности, биоэнергетика, расчет*