

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNIVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

AFİQ QƏZƏNFƏR OĞLU MƏSİMOV

**TORPAĞIN ƏSAS VƏ SƏPİNQABAĞI BECƏRİLMƏSİ
ÜÇÜN TEXNOLOGİYA VƏ MEXANİKLƏŞDİRMƏ
VASİTƏLƏRİNİN ENERGETİK QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

3102.01 – Aqrəmühəndislik

**Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim
edilmiş dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

GƏNCƏ – 2013

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent **F.Ə. Namazov**

Rəsmi opponetlər: - t.e.d., professor **N.N.Məmmədov**
- t.f.d., dosent **E.M.Cavadov**

Aparıcı müəssisə: **Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun**
Davamlı əkinçilik və bitki diversifikasiyası şöbəsi

Müdafiə “_04_” _10_ 2013-cü il tarixində saat ____da
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin FD.02.131dissertasiya şurasının
iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 2000, Azərbaycan Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk
prospekti, 262

Dissertasiya işi ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kitabxanasında
taniş olmaq olar.

Avtoreferat “___” _____ 2013-cü il tarixdə göndərilmişdir.

FD.02.131 dissertasiya şurasının

elmi katibi, t.f.d.:

T.Y.Məmmədov

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Azərbaycan Respublikasının 8,7 milyon hektar torpaq sahəsi var. Bilavasitə kənd təsərrüfatında istifadə edilən torpaqlar isə ümumi ərazinin 32,3%-nə bərabərdir. Kənd təsərrüfatında istifadə edilməyən sahələr respublikamızda 2,9 milyon hektarı (33,3%) əhatə edir. Respublikada bu gün adam başına 0,22 hektar əkin və 0,58 hektar kənd təsərrüfatı təyinətli torpaq sahəsi düşür. Bu isə respublikamızda torpaqlardan daha səmərəli istifadə problemini ön plana çəkir.

Müasir şəraitdə respublikamızda ərzaq probleminin müvəffəqiyyətlə həll edilməsi əlavə material-enerji sərfiyyatının azaldılmasını, kənd təsərrüfatı maşınqayırmasında məqsədyönlü texniki siyasətin və enerjiyə qənaət edən texnologiyanın geniş tətbiqini və yanacaq-enerji ehtiyatlarından səmərəli istifadənin yüksəldilməsini tələb edir.

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində texnikanın, yanacağın, herbisid, gübrə, toxum və s. materialların qiymətlərinin dayanıqlı olmaması təbiidir və bu qiymətlərin tez-tez dəyişməsi pul vahidi ilə ifadə edilən göstəricilərdən qiymətləndirici meyar kimi istifadə edilməsini çətinləşdirmişdir.

Tədqiqatın indiyə qədər aparılan uyğun tədqiqatlardan fərqi mövcud və perspektiv torpaq becərmə texnologiyalarının və müvafiq maşınlar sisteminin iqtisadi meyarlarla yanaşı kompleks şəkildə, vahid sahənin becərilməsinə və ya vahid məhsul istehsalına sərf edilən enerjinin miqdarına görə qiymətləndirilməsindədir.

Kənd təsərrüfatında texnologiyaların və texnikanın energetik təhlilinin inkişaf etmiş ölkələrdə 1975-ci ildən aparılmasına baxmayaraq, MDB ölkələrində, o cümlədən respublikamızda bu problemin öyrənilməsi və tətbiqi hələ ki, öz həllini gözləyir.

Müasir kənd təsərrüfatında qarşıda duran ən aktual problem vahid məhsul istehsalına enerji sərfinin minimuma endirilməsidir. Buna görə də hər hansı məhsul istehsalı üçün seçilən texnologiya və maşınlar sistemi enerji tutumuna görə qiymətləndirilməlidir. Bu baxımdan torpağın əsas və səpin-qabağı becərilməsi, onun səpinə hazırlanma texnologiyası da bu tələbatla cavab verməlidir, çünki aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin nəticəsi göstərir ki, bütün tarla işlərinə sərf olunan enerjinin 18...40 faizi, əmək sərfinin isə 25 faizi bu əməliyyatların payına düşür.

Buna görə də təsərrüfatın istehsal etdiyi məhsulun dəyərinin düzgün qiymətləndirilməsində, hər hansı bir bitkinin yetişdirilmə texnologiyasının təkmil olub-olmamasının araşdırılmasında, bir texnikanın yenisi ilə əvəz olunmasının səmərəliliyinin aşkar edilməsində, enerji tutumu çox olan əmə-

liyyatların müəyyən edilərək onların təkmilləşmə istiqamətlərinin dəqiqləşdirilməsində və s. bir çox texnika ilə əlaqədar məsələlərin həllində enerji sərfindən (MCoul/ha, MCoul/sen, MCoul/saat və s.) əsas dayanıqlı meyar kimi istifadə edilməsi olduqca aktualdır.

Tədqiqatın məqsədi torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatları üçün aqrotexniki tələblərə tam əməl etmək şərti ilə az enerji tutumlu texnologiyaların və mexanikləşdirmə vasitələrinin energetik baxımdan əsaslandırılmasıdır.

Tədqiqatın obyekti torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının mexanikləşmiş texnologiyaları və vasitələridir.

Tədqiqatın metodikası. Müxtəlif torpaqbecərən maşınları təyinatına görə qruplaşdırdıqdan sonra riyazi statistikanın məlum metodlarına istinad edərək, onların konstruktiv və istismar parametrləri arasında mövcud funksional asılılıqlar müəyyən edilmişdir. Bu asılılıqlardan istifadə edərək ayrı-ayrı qrup torpaqbecərən maşınlar ilk növbədə xüsusi enerji tutumuna (MCoul/saat) görə, daha sonra isə texnoloji əməliyyatlar üzrə vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfinə görə (Mcoul/ha) qiymətləndirilmişdir. Torpaqbecərən maşınların enerji sərfinə görə qiymətləndirilməsi BMT-nin FAO təşkilatının işləyib hazırladığı vahid metodikaya əsaslanmışdır .

Nəzəri tədqiqatların və kompüterdə aparılmış imitasiya eksperimentlərinin dəqiqlik dərəcəsini yoxlamaq üçün tədqiqat obyektlərinin xronometraj üsulu ilə məhsuldarlığı (ha/saat), vahid sahənin becərilməsinə yanacaq sərfi (kq/ha), aqreqatın işçi və döngələrdə hərəkət sürəti, vaxtdan istifadə əmsali və s. parametrlər təcrübə yolu ilə təyin edilmişdir.

Seçilmiş texnologiya və mexanikləşdirmə vasitələri vahid sahənin becərilməsinə ümumi enerji sərfinin minimum qiymətinə görə (Mcoul/ha) əsaslandırılmışdır.

Elmi yenilik MDB ölkələrində ilk dəfə olaraq torpaqbecərən maşınların və torpağın becərilməsi əməliyyatlarının enerji sərfinə görə qiymətləndirilməsi üçün məqsəd funksiyasının işlənməsindən, tərtib olunmuş proqramlar əsasında kompüterdə imitasiya eksperimentlərinin aparılmasından, torpağın becərilməsi əməliyyatlarının enerji tutumuna müxtəlif konstruktiv və istismar faktorlarının təsirinin tədqiqindən və çox enerji tutumlu torpaqbecərən maşınların perspektiv təkmilləşmə istiqamətlərinin proqnozlaşdırılmasından ibarətdir. Tədqiqat işində ilk dəfə olaraq traktorların energetik qiymətləndirilməsi üçün illərin cəmi metodu tətbiq edilmiş, amortizasiya ayırmalarına dəyişən kəmiyyət kimi baxılmışdır. Bu da istismar ilindən asılı olaraq energetika vasitələrinin düzgün qiymətləndirilməsinə imkan vermişdir.

İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşması. Tədqiqatın nəticələrindən istifadə edərkən hər bir konkret təsərrüfat üçün ən az enerji tutumlu texnologiyaların və torpaqbecərən maşınların seçilməsi, müxtəlif istismar ilinə malik olan traktorlardan səmərəli istifadə olunması vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfini 25...30% azaltmağa imkan verir. Tədqiqat nəticəsində çox enerji tutumlu torpaqbecərən maşınlar və onların gələcək təkmilləşmə istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir ki, bu nəticələr də konstruktor büroları və layihələndirmə institutları üçün ilkin məlumat mənbəyi kimi istifadə edilə bilər. Tədqiqat materiallarından aqromühəndislik və iqtisadiyyat yönümlü ixtisaslarda tədris vasitəsi kimi istifadə edilməsi tövsiyə edilir. Kompüter üçün tərtib olunmuş proqram universal xarakter daşıyır və digər texnoloji əməliyyatların tədqiqində də istifadə edilə bilər.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın əsas müddəaları ADAU-nun elmi konfranslarında (Gəncə, 2008...2010-cu illər), ADAU-nun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş “Aqrar təhsil sistemində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi və beynəlxalq əməkdaşlıq formaları” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfransında (Gəncə, 21-22 may 2010-cu il), Azərbaycan Universitetində keçirilmiş “Qloballaşma şəraitində davamlı inkişafın aktual problemləri” mövzusunda Ümummilli lider H. Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə və müasir Azərbaycan dövlətçiliyinin 93 illiyinə həsr edilmiş beynəlxalq konfransda (Bakı, 4-5 may 2011-ci il), Azərbaycan Texnologiya Universitetində keçirilmiş “Yeyinti, toxuculuq və yüngül sənaye sahələrinin aktual problemləri” mövzusunda Ümummilli lider H. Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə həsr edilmiş konfransda (Gəncə, 15 may 2011-ci il), ADAU-nun Elmi-Texniki Şurasında (2011-ci il) məruzə edilmişdir.

İşin nəşr olunması. Dissertasiyanın əsas məzmunu respublikamızın və Rusiya Federasiyasının mətbuatında dərc olunmuş 14 elmi əsərdə, o cümlədən 1 tövsiyədə öz əksini tapmışdır.

İşin həcmi. Dissertasiya girişdən, dörd fəsildən, 128 adda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından və 8 əlavədən ibarətdir. İşin ümumi həcmi 164 səhifədir, burada 41 cədvəl və 49 şəkil verilmişdir.

İŞİN MƏZMUNU

Girişdə işin aktuallığı əsaslandırılmış, onun qısa səciyyəsi verilmiş, elmi və təcrübi əhəmiyyəti göstərilmişdir.

Birinci fəsil torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi üçün mexanikləşmiş texnologiyaların müasir vəziyyəti araşdırılmış, onların təkmilləşmə istiqamətləri təhlil edilmiş, aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrinə istinadən tədqiqatın məqsəd və vəzifələri elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır.

Torpağın ilk becərilmə tarixindən tutmuş, torpaq becərmə əməliyyatlarının və maşınlarının müasir səviyyəyə çatana qədər aparılmış bütün nəzəri və təcrübi tədqiqatlar V.P. Qoryaçkinin adı və əsərləri ilə bağlıdır.

Torpaqbecərmə əməliyyatlarında aqreqatın işinin tədqiqi ilə P.E. Nikiforov, A.N. Kosarçuk, V.N. Vinqradov, C.Q. Ələkbərov, N.N. Məmmədov, Q. İ. Əliyev və digər alimlər ciddi məşğul olmuşlar.

XX əsrdə baş vermiş neqativ antropogen təsirlər ucbatından torpağın münbitliyi get-gedə azalmağa başladı. Rus alimi Y.A. Slaşalin aşkar etmişdir ki, kimya ilə zəhərlənmiş 1 sot torpaq sahəsində il ərzində 500 kq biyohumus istehsal edən bakteriyalar, soxulcanlar və digər canlı varlıqlar məhv olur. Beləliklə, torpağın becərilmə texnologiyası gələcək məhsulun həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət göstəricilərini şərtləndirən əsas amildir.

Torpağın becərilməsi onun su, hava, istilik və qida rejimlərini istiqamətli dəyişməklə, bitkilərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaratmaq məqsədi ilə istifadə edilən maşın və alətlərin işçi orqanlarının torpağa göstərdiyi mexaniki təsirdən ibarətdir.

Müasir şəraitdə istər MDB ölkələrində, istərsə də inkişaf etmiş ölkələrdə aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin və patent axtarışlarının nəticələrindən məlum olur ki, həm torpaqbecərmə texnologiyası, həm də müvafiq maşınlar sistemi haqqında çox ziddiyyətli fikirlər mövcuddur. Bir qrup alimlər ənənəvi torpaqbecərmə texnologiyalarına üstünlük verməklə, ayrı-ayrı texnologiyaların və müvafiq maşınlar sisteminin təkmilləşdirilməsinə üstünlük verdikləri halda, digər qrup alimlər ayrı-ayrı torpaqbecərmə əməliyyatlarının bir-biri ilə üzvi surətdə əlaqəli olduğunu nəzərə alaraq kombinə edilmiş torpaqbecərən maşınlardan istifadə edilməsinə üstünlük verirlər.

Nəzərə alsaq ki, bütün inkişaf etmiş ölkələrdə 1975-ci ildən, son illər isə MDB ölkələrində Zəngiyev A.A., Karpenko V.D., Sizov O.A., Mazitov N.K., respublikamızda isə F.Ə. Namazov, M.N. Məmmədov, V.Ə. Paşayev və başqaları tərəfindən kənd təsərrüfatında energetik təhlilə daha geniş yer verilir, deməli iqtisadi və aqrotexniki meyarlarla yanaşı, torpağın əsas və səpinqabağı becərilmə texnologiyası və mexaniləşdirmə vasitələrini qiymətləndirmək məqsədilə “enerji sərfi” (MCoul/ha, Mcoul/sen), “xüsusi enerji tutumu” (MCoul/saat) və s. bu kimi dayanıqlı və mütərəqqi meyarlardan da istifadə edilməsi günün zəruri tələblərindən biridir.

Yuxarıda qeyd edilənləri ümumiləşdirərək tədqiqat işində aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

1. Torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarında istifadə edilən mexanikləşmə vasitələrinin enğötürümü ilə enerji tutumu arasındakı funksional asılılığın öyrənilməsi.

2. Torpağın becərilməsi əməliyyatlarında aqreqatın məhsuldarlığına təsir edən amillərin tədqiqi.
3. Torpağın becərilməsi əməliyyatlarında yanacaq sərfinə təsir edən amillərin tədqiqi.
4. Torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının enerji tutumuna təsir edən amillərin tədqiqi.
5. Azərbaycanın düzən bölgələrində torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi texnologiyasının enerji sərfinə görə optimallaşdırılması.
6. Çox enerji tutumlu əməliyyatların və mexanikləşdirmə vasitələrinin perspektiv təkmilləşmə istiqamətlərinin proqnozlaşdırılması.
7. Enerji sərfinə görə optimal torpaqbecərmə texnologiyasının tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi.

İkinci fəsil “Torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının enerji tutumuna təsir edən amillərin nəzəri tədqiqi” nə həsr olunmuşdur. Burada torpağın becərilməsində istifadə olunan kənd təsərrüfatı maşınlarının engötürümü və metal tutumu arasındakı asılılıq öyrənilmiş, texnoloji əməliyyatlara enerji sərfinin nəzəri tədqiqi üçün kompüterdə Excel cədvəl prosessorunda imitasiya modeli qurulmuşdur.

Traktorların xüsusi enerji tutumunun ($MCoul/saat$) $E_T=f(M_T)$ asılılığı düz xətt qanunu ilə dəyişir. Bu xüsusiyyəti əsas götürərək, müxtəlif kənd təsərrüfatı əməliyyatlarında traktorlardan (xüsusi ilə təkərli traktorlardan) daha səmərəli istifadə edilməsi məqsədilə istismar şəraitində onların kütlələrinin 10...15 % hüdudunda dəyişdirilməsi tövsiyə edilmişdir.

$E_T=f(T_{FT})$ asılılığı tədqiq edilərkən $M_T=const$ qiymətində bu asılılığın hiperbolik qanunla dəyişməsi müəyyənləşdirilmişdir, başqa sözlə traktorun illik faktiki yüklənməsi (T_{FT}) bölgə üzrə normativ yüklənmədən (T_{NT}) nə qədər az olarsa, xüsusi enerji tutumu da bir o qədər kəskin artır. Bu xüsusiyyət isə onu göstərir ki, istismar şəraitində traktorların normativ qiymətlərindən az yüklənməsi onlarla görülən kənd təsərrüfatı əməliyyatlarına daha çox enerji sərf edilməsinə ($MCoul/ha$, $MCoul/sen$) gətirib çıxarır.

Almaniyadan respublikamıza gətirilmiş MF markalı traktorları MDB ölkələrində istehsal olunan traktorlarla müqayisə etmək üçün onların xüsusi enerji tutumları illik yüklənmədən asılı olaraq kompüterdə tədqiq edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu xarici traktorların qiyməti MDB ölkələrində istehsal olunan traktorların qiymətindən çox-çox bahadır. Buna görə də həmin traktorların energetik göstəricilərinin MDB ölkələrində istehsal olunan və müvafiq dartı sinfinə malik traktorların energetik göstəriciləri ilə müqayisə edilməsi həm nəzəri, həm də böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Torpaqbecərən maşınların sayı kifayət qədər çox olduğundan və nəzəri tədqiqatları ümumiləşdirmək məqsədilə onların qrup şəklində tədqiq edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Torpaqbecərən maşınların engötürümü (B) ilə, kütləsi (M) arasındakı funksional asılılığı təyin edən zaman iki faktorlu reqressiya təhlilindən, əmsalları təyin etmək üçün ən kiçik kvadratlar üsulundan istifadə olunmuşdur.

Kompüterdə tədqiq etdiyimiz torpaqbecərən maşınların engötürümü və kütlələri arasında aldığımız funksional asılılıqlar cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Torpaqbecərən maşınların energetik qiymətləndirilməsi üçün
ilkin məlumatlar

Torpaq- becərən maşınların qrup indeksi, <i>i</i>	Torpaqbecərən maşınların növü və engötürümü ilə kütlə arasındakı funksional asılılıq $[M_{mi}=f(B)]$	İllik yüklənmə norması, saat	İllik amorti- zasiya ayırma- ları, %	Təmir və texniki xidmətə illik ayır- malar, %
1.	Ümumi təyinatlı kətanlar: $M=651,4-322,2B+278B^2$	150...500	12.5	14.0
2.	Diskli yumşaldıcılar: $M=360+108,5B+6,7B^2$	160...260	14.2	7.0
3.	Başdan-başa becərmə kultivatorları: $M=86,4+196,4B+3,4B^2$	150...350	14.2	9.0
4.	Vərdənələr: $M=169,89B+58,38$	100...200	12.5	5.0
5.	Gavahınlı yumşaldıcı kətanlar: $M=528B-70$	150...260	14.2	7.0
6.	Diskli malalar: $M=437,668B-306,69$	160...260	14.2	7.0
7.	Yastı kəsicilər: $M=229,46B-66,87$	150...350	14.2	16.0
8.	Malalar: $M=271,67B-251,17$	100...200	20.0	20.0
9.	Kombinə edilmiş torpaqbecərən maşınlar: $M=75,66B+1154,01$	100...300	14.2	10.0

Texnoloji əməliyyatın yerinə yetirilməsi zamanı vahid sahəyə enerji sərfi aşağıdakı ifadədən təyin edilə bilər:

$$E_{ij} = E_{ij}^b + E_i^M + \frac{E_{ij}^C + E_{ij}^T + E_{ij}^m + E_{ij}^Q}{W_{ij}^{nuv}}, MCoul/ha \quad (1)$$

burada E_{ij}^b - i əməliyyatında j aqreqatının vahid sahənin becərilməsinə bir-baş (yanacaq, elektrik və istilik) enerji sərfini göstərir, $MCoul/ha$; E_i^M - i əməliyyatında vahid sahəyə verilən gübrənin, toxumun, herbisidin, kimyəvi zəhərləyici maddələrin və s. istehsalında maddiləşmiş əmək-enerji sərfi, $MCoul/ha$; E_{ij}^c - i əməliyyatında j aqreqatının işi zamanı vahid vaxt ərzində canlı əmək (enerji) sərfi, $MCoul/saat$; W_{ij}^{nov} - i əməliyyatında j aqreqatının növbə vaxtında saatlıq məhsuldarlığı, $ha/saat$.

Texnoloji əməliyyata birbaşa enerji sərfi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$E_{ij}^b = q_{ij}^{yan} \cdot \alpha_{yan} + q_{ij}^{el} \alpha_{el} + q_{ij}^{ist} \cdot \alpha_{ist}, MCoul/ha, \quad (2)$$

Torpağın becərilməsi texnoloji əməliyyatlarında elektrik və istilik enerjisindən istifadə edilmədiyindən, birbaşa enerji sərfi vahid sahənin becərilməsinə sərf edilən yanacağın enerjisi ilə qiymətləndirilə bilər:

$$E_{ij}^b = q_{ij}^{yan} \cdot \alpha_{yan}, MCoul/ha. \quad (3)$$

Torpaqbecərən maşınların enerji sərfini nəzəri tədqiq edərkən $E_i^M = 0$ qəbul edilmişdir.

Texnoloji əməliyyata vahid zamanda sərf edilən canlı əməyə ekvivalent olan enerji sərfi E_{ij}^c aşağıdakı kimi təyin edilmişdir:

$$E_{ij}^c = n_{ij}^{\partial sas} \cdot \alpha_{\partial sas} + n_{ij} \cdot \alpha_{kuy}, MCoul/saat \quad (4)$$

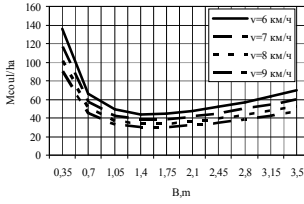
Bu ifadədə $n_{ij}^{\partial sas}$, n_{ij}^{kuy} - müvafiq surətdə i əməliyyatının yerinə yetirilməsində j aqreqatı işləyərkən əsas və köməkçi işçilərin sayıdır; $\alpha_{\partial sas}$, α_{kuy} – uyğun olaraq əsas və köməkçi işçilərin vahid zamanda canlı əmək sərfinə ekvivalent olan enerji sərfidir, $MCoul/saat$.

(1) ifadəsindən göründüyü kimi enerji sərfi maşının kütləsi ilə düz, məhsuldarlığı ilə tərs mütənəsbdir. Buna görə də vahid sahənin becərilməsinə torpaqbecərən maşınların enerji sərfini aşağıdakı kimi hesablamaq olar

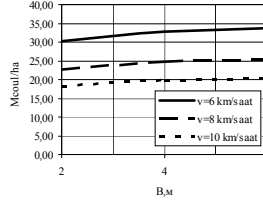
$$E_{im}^{ha} = \frac{E_{im}}{W_{nov}} = \frac{E_{im}}{cBv\tau}, MCoul/ha \quad (5)$$

Burada c -ölçü vahidlərindən asılı olaraq çevirici əmsaldır; B – torpaqbecərən maşının konstruktiv engötürümüdür, m ; v – aqreqatın işçi sürəti olub $km/saat$ və ya m/san ilə ifadə edilir; τ - növbə vaxtından istifadə əmsalındır.

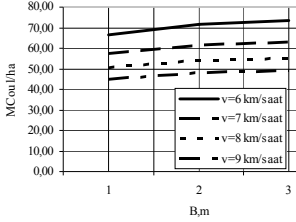
Torpaqbecərən maşınların vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi onların müxtəlif engötürümləri və işçi sürətlərində Excel cədvəl prosesində hesablanaraq qrafikləri qurulmuş və şəkil 1-də verilmişdir.



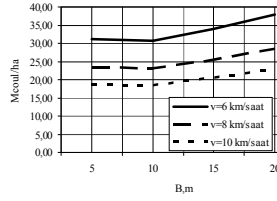
Ümumi təyinatlı kotanlar



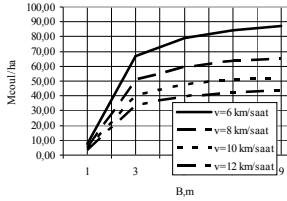
Səthi doğrayıclar



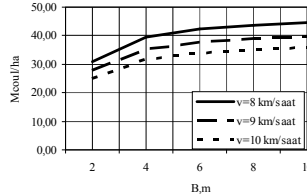
Laydırılı-yumşaldıcı kotanlar



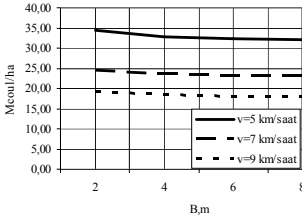
Diskli yumşaldıcılar



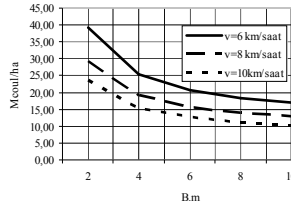
Mala



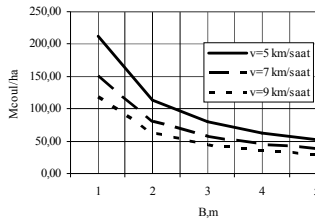
Diskli mala



Vėrdənə



Başdan-başa becərmə kultivatorları



Kombinə olunmuş aqreقاتlar

Şək. 1.En götürümündən (B) və sürətdən (v) asılı olaraq torpaqbecərən maşınların enerji sərfinin dəyişməsi

Şəkindən göründüyü kimi ümumi təyinatlı kotanlarda engötürümü və sürət artdıqda əvvəlcə vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi engötürümünün 1,4 m qiymətinə qədər azalır, sonra isə yenidən artır.

Səthi doğrayıcılar, laydırılı-yumşaldıcı kotanlar, diskli yumşaldıcılar, malalar və diskli malaların engötürümü artdıqca enerji sərfi artır, lakin sürət artdıqda isə enerji sərfi azalır. Digər maşınlarda isə (vərdənə, başdan-başa becərmə kultivatorları və kombinə olunmuş aqreqatlar) vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi həm engötürümü, həm də sürət artdıqda azalır.

Respublikamızın çox mürəkkəb təbii-iqlim və istehsalat şəraitində traktorlar üçün kənd təsərrüfatı maşınları şleyfinin düzgün seçilməsi və energetik təhlili böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan dissertasiya işində torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarında geniş istifadə edilən traktorların, o cümlədən Almaniya istehsalı olan MF traktorlarının da energetik qiymətləndirilməsi aparılmışdır.

Bu məqsədlə 14 və 30 kN-luq traktorlar üçün kompüterdə hesablamalar aparılaraq onların xüsusi enerji tutumları təyin edilmişdir. Alınmış nəticələrin qarşılıqlı təhlili göstərir ki, 14 və 30 kN-luq traktorlar respublikamızın müxtəlif təbii-iqlim və təsərrüfat şəraitində çox müxtəlif texnoloji proseslərin yerinə yetirilməsində istifadə edilə bilər. 14 kN-luq traktorlardan fərqli olaraq 30 kN-luq traktorlar üçün geniş engötürümlü maşınlardan istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur.

Üçüncü fəsil “Eksperimental tədqiqatların proqram və metodikası”-na həsr olunmuşdur. Eksperimental tədqiqatların aparılmasında məqsəd nəzəri tədqiqatlardan alınmış nəticələrin dürüstlük dərəcəsini yoxlamaqdan, torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının enerji sərfi baxımından praktiki qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Bu məqsədlə müstəqil ekspertlər arasında keçirilən rəy sorğusu əsasında torpaqbecərmə əməliyyatlarının müasir vəziyyəti və onların əhəmiyyətlik dərəcəsi tədqiq edilmişdir.

Sovet dönəmində amortizasiya ayrılmaları illər üzrə bərabər paylanırdı. Lakin dünya təcrübəsində xətti metoddan başqa amortizasiya ayrılmalarının digər hesablanma metodlarından da geniş istifadə edilir. Bu baxımdan traktorların istismar müddətini illərin cəmi üsuluna görə hesablamaq daha orijinaldır və tədqiqat işində ilk dəfə olaraq bu üsuldən istifadə edilmişdir:

$$S=N \cdot (N+1)/2;$$

burada N – traktorun faydalı xidmət illərinin miqdarı; $N=5$ il qəbul etsək:

$$S=5 \cdot (5+1)/2=15 \text{ il alarıq.}$$

Amortizasiya ayırmalarının illərin cəmi metodu ilə hesablanması zamanı birinci il amortizasiya norması 5/15-ə, sonuncu (beşinci) il isə 1/15-ə bərabər götürülür. Amortizasiya ayırmaları təklif olunan metodika ilə hesablandıqda istismar ili artdıqca traktorun xüsusi enerji sərfi azalır.

Təcrübə sahələrinin seçilməsi, sürümün ölçülərinin təyini, aqrotexniki göstəricilərə nəzarət və xranometrajın aparılması standart metodikalara əsaslanmışdır.

Dördüncü fəsilə tədqiqatın nəticələri verilmişdir. Burada torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının taxılçılığın inkişafında əhəmiyyətlik dərəcəsinin ekspert rəylərinin proqnozlaşdırılması üsulu ilə qiymətləndirilməsi, aparılmış tarla sınaqları əsasında torpağın kotanla, diskli malalarla, başdan-başa becərmə kultivatorları ilə, dişli malalarla becərilməsi əməliyyatlarının energetik qiymətləndirilməsi aparılmışdır.

Müstəqil ekspertlərə təqdim olunan istiqamətlər arasında ən çox uzlaşma dərəcəsi (əhəmiyyətlik dərəcəsinin mütləq qiyməti 0,46) mineral gübrənin yüklənməsi, daşınması və torpağın səthinə verilməsi əməliyyatında alınmışdır. 5...6 sm dərinliyində torpağın səpinqabağı kultivasiyasında (malalamaqla) və torpağın 20...22 sm dərinliyində şumlanmasında bu qiymət müvafiq surətdə 0,41 və 0,38 olmuşdur. 12...14 sm dərinliyində sahənin ikinci dəfə disklənməsi, 5...6 sm dərinliyində torpağın səpinqabağı kultivasiyası (vərdənələməklə), 6...8 sm dərinliyində torpağın başdan-başa kultivasiyası əməliyyatlarının da əhəmiyyətlik dərəcəsi (0,25...0,34) ekspertlər tərəfindən yüksək qiymətləndirilmişdir.

Aparığımız tədqiqatın nəticələrindən taxılçılıq məhsullarının artırılması üçün faydalı tövsiyələr kimi istifadə edilə bilər.

Tədqiqatın metodikasına uyğun olaraq əsas tədqiqat obyekti kimi ümumi təyinatlı kotanlardan ПЛН-4-35 kotanı seçilmiş və küzün uzunluğunun müxtəlif qiymətlərində bu kotanın ПЛН-3-35 və ПЛН-5-35 kotanları ilə müqayisəli tarla sınaqları aparılmışdır. Vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl qiymətlərindən göründüyü kimi tədqiq edilən bütün variantlarda ən az tam enerji sərfi MT3-80+ПЛН-4-35 aqreqatında alınmışdır. Yəni küzün uzunluğu 100...200 m olduqda $E_{ij}=840,1$ MCoul/ha, 200...500 m olduqda $E_{ij}=776,2$ MCoul/ha, 500...800 m olduqda isə $E_{ij}=722,6$ MCoul/ha olmuşdur. Bu zaman müvafiq olaraq kotanın da enerji sərfi ən az (44,0 MCoul/ha, 38,5 MCoul/ha, 30,8 MCoul/ha) olmuşdur.

T-150K+ПЛН-5-35 aqreqatında kotanın enerji sərfi başqa variantlarla müqayisədə minimum (küzün uzunluğunun $L=500...800$ m, 200...500 m və 100...200 m qiymətlərində müvafiq surətdə 25,74; 27,24 və

36,95 MCoul/ha) qiymət alsa da birbaşa enerji sərfi bu aqrekat üçün maksimum (892,43... 789,95 MCoul/ha) olmuşdur. Bu aqrekat üçün kotanın enerji sərfinin az ol-ması aqrekatın hərəkət sürətinin (2,10...2,61 m/san) və deməli məhsuldarlığın da (1,01...1,45 ha/saat) nisbətən yüksək olması ilə izah edilir.

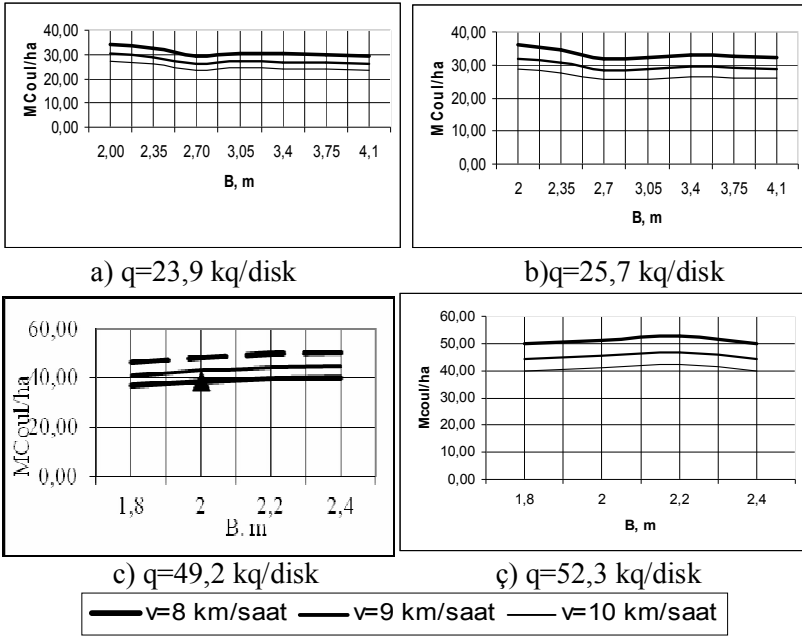
Cədvəl 2.

Şum aqrekatının energetik göstəriciləri (MCoul/ha-la)

Sıra sayı	Energetik göstəricilərin adı	Aqrekatın tərkibi				
		MT3-50 + ПЛH-3-35	MT3-80 + ПЛH-4-35	ДТ-75M + ПЛH-4-35	ДТ-75M + ПЛH-5-35	T-150K + ПЛH-5-35
Küzün uzunluğu $L_k=100...200$						
1	Birbaşa enerji sərfi, E_{ij}^b	691,7	704,6	734,4	713,1	892,4
2	Canlı əməyə enerji sərfi, $E_{ij}^{c\partial}$	2,7	2,3	1,9	1,9	1,3
3	Traktorun enerji sərfi, E_{ij}^T	100,0	89,3	180,6	180,6	125,7
4	Kotanın enerji sərfi, E_{ij}^m	53,5	44,0	44,2	55,7	37,0
5	Tam enerji sərfi, E_{ij}	848,0	840,1	961,1	951,3	1056,4
Küzün uzunluğu $L_k=200...500$						
1	Birbaşa enerji sərfi, E_{ij}^b	661,9	657,6	666,1	687,5	819,8
2	Canlı əməyə enerji sərfi, $E_{ij}^{c\partial}$	2,5	1,9	1,6	1,6	0,9
3	Traktorun enerji sərfi, E_{ij}^T	92,0	78,1	155,1	155,1	92,7
4	Kotanın enerji sərfi, E_{ij}^m	49,3	38,5	37,9	47,9	27,2
5	Tam enerji sərfi, E_{ij}	805,6	776,2	860,8	892,1	940,7
Küzün uzunluğu $L_k=500...800$						
1	Birbaşa enerji sərfi, E_{ij}^b	631,9	627,7	674,7	649,0	789,9
2	Canlı əməyə enerji sərfi, $E_{ij}^{c\partial}$	2,5	1,6	1,6	1,6	0,9
3	Traktorun enerji sərfi, E_{ij}^T	90,2	62,5	149,4	149,4	87,6
4	Kotanın enerji sərfi, E_{ij}^m	48,3	30,8	36,6	46,1	25,7
5	Tam enerji sərfi, E_{ij}	772,9	722,6	862,2	846,1	904,1

Tədqiqatın metodikasında nəzərdə tutulduğu kimi diskli malaların, başdan-başa becərmə kultivatorlarının və dişli malaların da eksperimental tədqiqatları aparılmışdır.

Anoloji tədqiqatlar Türkiyə istehsalı olan və Azərbaycan şəraitində sınaqdan keçirilən diskli malalar (şəkil 2) üçün də aparılmışdır.



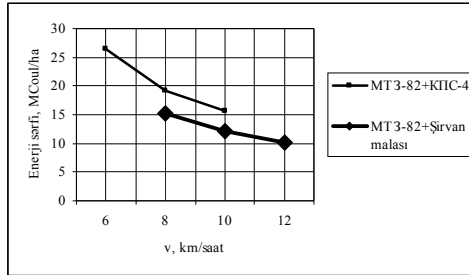
Şəkil 2. Türkiyə istehsalı olan diskli malalar üçün vahid sahənin becərməsinə enerji sərfinin dəyişməsi

Qrafiklərdən göründüyü kimi yüngül malalar üçün (şəkil 2,a,b) engötürümü $B < 2,7$ m olduqda onların xüsusi enerji tutumu (MCoul/ha) artır, $B > 2,7$ m olduqda isə vahid sahənin becərməsinə enerji sərfi stabilləşir və hətta qismən azalır. Ağır diskli malalar üçün isə (şəkil 2, c,ç) engötürümündən asılı olaraq enerji sərfinin dəyişməsi bir qədər fərqli xüsusiyyət təşkil edir. Belə ki, ağır malalarda engötürümü artdıqca xüsusi enerji sərfinin nisbətən artması müşahidə olunmuşdur. Bu qanunauyğunluq onunla izah olunur ki, ağır malalar üçün engötürümü artdıqca onların kütlələrinin artma intensivliyi sürətin sabit qiymətində məhsuldarlığın artım intensivliyini üstələyir. Kompüterdə apardığımız imitasiya eksperimentlərinin nəticələri təsərrüfat şəraitində (tarlanın ölçüləri: 350×143) MT3-892 trakoru və CHD diskli malaları ilə apardığımız tarla sınaqlarının nəticələri ilə təsdiq edilmişdir ($v=10$ km/saat, $E_{ij}=445,68$ Mcoul/ha, $E_{ij}^{ha}=38,66$ Mcoul/ha).

Aparılmış tədqiqatların nəticəsi olaraq qeyd etmək olar ki, aqrotexniki zərurət olmadıqda kiçik ölçülü sahələrdə yüngül diskli malalardan ($q=23...27$ kq/disk) istifadə edilməsi vahid sahənin becərməsinə enerji

sərfini 20...40 faizə qədər azaltmağa imkan verir və aqreqatın sürətinin artırılması bütün variantlarda vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfinə əhəmiyyətli dərəcədə qənaət edilməsinə səbəb olmuşdur.

MT3-82+KПC-4 və MT3-82+Şirvan malası aqreqatları ilə də eksperimental tədqiqatlar aparılmışdır. Texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsi zamanı vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi qrafiki olaraq şəkil 3-də təsvir olunmuşdur.



Şək. 3. Başdan-başa becərmə kultivatorunun və Şirvan malasının vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi.

Qrafikdən göründüyü kimi başdan-başa becərmə kultivatorunun engötürümünün sabit qiymətində ($B=4$ m) aqreqatın işçi sürəti artdıqca vahid sahənin becərilməsinə maşının enerji sərfi azalır. Belə ki, $v=6$ km/saat olduqda enerji sərfi 26,41 MCoul/ha, $v=8$ km/saat olduqda enerji sərfi 19,23 MCoul/ha, $v=10$ km/saat olduqda isə enerji sərfi 15,67 MCoul/ha olmuşdur. Ümumilikdə kultivasiya əməliyyatının yerinə yetirilməsinə enerji sərfi müvafiq surətdə $E_{ij}=322,25$ Mcoul/ha, $E_{ij}=316,69$ Mcoul/ha, $E_{ij}=302,15$ Mcoul/ha olmuşdur.

Dişli malanın engötürümünün sabit qiymətində ($B=2$ m) aqreqatın işçi sürəti artdıqca vahid sahənin becərilməsinə maşının enerji sərfi azalır. Texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsi zamanı vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi aşağıdakı kimi olmuşdur: $v=8$ km/saat olduqda $E_{ij}=355,15$ Mcoul/ha, $v=10$ km/saat olduqda $E_{ij}=324,92$ Mcoul/ha, $v=12$ km/saat olduqda isə $E_{ij}=307,60$ Mcoul/ha olmuşdur.

Qiymətlərdən göründüyü kimi tədqiq edilən bütün variantlarda ən az tam enerji sərfi aqreqatın $v=12$ km/saat sürətində alınmışdır. Bu onunla izah edilə bilər ki, aqreqat üçün birbaşa enerji sərfi digər sürətlərlə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə az, məhsuldarlıq isə çox olmuşdur.

En götürümündən və aqreqatın hərəkət sürətindən asılı olaraq torpaq-becərən maşınların enerji sərfinin nəzəri və eksperimental qiymətləri arasındakı fərq 3...5 faizdən artıq olmamışdır.

Traktorlar üçün maşınlar şleyfinin düzgün seçilməsi və energetik təhlili də həm nəzəri, həm praktiki baxımdan çox əhəmiyyətlidir.

14 kN-luq dartı sinfinə aid olan traktorlar üçün maşınlar şleyfinin yekun xüsusi enerji tutumu cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3.

14 kN-luq traktorlarla torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi üçün tövsiyə olunan maşınlar şleyfi və onların xüsusi enerji tutumu

№	Əməliyyatın adı	Kənd təsərrüfatı maşını		Aqreqatda maşının sayı, ədəd	Xüsusi enerji tutumu MCoul/saat
		adı	markası		
1	2	3	4	5	6
1	Şum	Gövdəli kotan	ПЛН-3-35	1	20,74
2	Başdan-başa kultivasiya (dırmaqlama)	Başdan-başa becərmə kultivatoru (dişli mala)	КПС-4 (БЗСС-1,0)	1 4	83,70
3	Herik və yarımherik sahələrin becərilməsi	Kəsic-pəncəli kultivator	КПГ-2,2	1	252,54
4	Malalama və nəmliyin saxlanması	İynə şəkilli mala	БИГ-3А (СП-11)	2 1	193,07
5	Torpağın yumşaldılması	Gəvəhənlə yumşaldıcı kotan	ППЛ-10-25	1	36,69
6	Torpağın diskli yumşaldılması	Diskli yumşaldıcı	ЛДГ-5	1	66,04
7	Diskləmə	Diskli mala	БДН-3	1	61,66
8	Torpağın səpinqabağı becərilməsi (yumşaltma, hamaralama, vərdənəlmə)	Kombinə edilmiş səpinqabağı becərmə aqreqatı	РВК-3	1	174,37
9	Payızlıq bitkilərin çıxış qabağı malalanması	Sürətli orta dişli mala	БЗСС-1 (СП-11)	12 1	104,57
10	Vərdənəlmə	Dairəvi çıxıntılı vərdənə	ЗКШШ-6 (СП-11)	2 komp- lekt	295,09
11	Mineral gübrənin verilməsi	Mineral gübrə səpələyən	1-РМГ-4	1	77,87
12	Üzvi gübrənin verilməsi	Üzvi gübrə səpələyən	РПН-4	1	141,57
13	Üzvi gübrənin maye şəklində verilməsi	Maye şəklində üz-vi gübrə səpələyən	РЖТ-4	1	62,99

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi tədqiq edilən maşınlardan ən çox enerji tutumuna malik olanları (200 MCoul/saat-dan çox) herik və yarımherik sahələrin becərilməsində istifadə olunan КПГ-2,2 kultivatoru və ЗКПМ-6 vərdənəsidir. Bunun əsas səbəbi bu maşınların metaltutumunun yüksək olması (uyğun olaraq 2230 kq və 1835 kq) və illik yüklənmələrinin çox az olmasıdır (uyğun olaraq 200 və 190 saat). Bu maşınların xüsusi enerji tutumlarının azaldılması üçün təkmilləşmə işləri iki istiqamətdə aparılmalıdır: metaltutumlarının azaldılması və illik yüklənmə normalarının artırılması. Analoji tədqiqatlar 30 kN-luq traktorlar üçün aparılmışdır.

Konkret təsərrüfat və istehsalat şəraiti üçün mexanikləşmə vasitələrini seçərkən və aqreqat tərtib edərkən energetik qiymətləndirmədən istifadə edilməsi tədqiq edilən torpaqbecərmə əməliyyatlarında vahid sahənin becərilməsində enerji sərfinə müxtəlif hallarda 4,4...38,1% qənaət edilməsinə imkan verir (cədvəl 4).

Təklif olunan texnologiyanın konkret təsərrüfatda tətbiqi nəticəsində vahid sahənin əsas və səpinqabağı becərilməsində əldə olunan qənaət 680,76 MCoul/ha olmuşdur ki, bu da pul vahidi ilə ifadə edildikdə 7,17 manatdır.

Cədvəl 4.

Küzün uzunluğu 201...300 m olduqda torpağın becərilməsi
əməliyyatlarına enerji sərfi

Sıra sayı	Aqreqatın tərkibi		Saat-lıq məhsuldarlıq ha/saat	Vahid işə yatacaq sərfi, kq/ha	Aqreqatın xüsusi enerji tutumu MCoul/saat	Enerji sərfi, MCoul/ha			
	Traktor	Kənd təsərrüfatı maşını				Mexanikləşmə vasitələrinə	Birbaşa	Can əmə-yə	Ümumi
1	T-4A	ПЛН-4-35	0,7	22,9	202,5	289,29	977,83	1,80	1268,9
2	ДТ-75М	ПЛН-4-35	0,66	19,1	161	243,94	815,57	1,91	1061,4
3	МТЗ-892	ПЛН-4-35	0,73	21,2	123,05	187,95	717,29	1,73	905,24
6	МТЗ-82	ПЛН-4-35	0,69	18,1	117,27	165,04	697,87	1,83	864,74
7	T-4A	ЗБЗС-1,0 (12x2)	4,87	2,2	325,5	66,84	93,94	0,26	161,04
8	ДТ-75М	ЗБЗС-1,0 (12x2)	4,57	2,1	284	62,14	89,67	0,28	152,09
9	МТЗ-80	ЗБЗС-1,0 (12x1)	4	1,6	113,7	28,43	68,32	0,32	97,06

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin nəticəsi göstərir ki, tarla işlərinə sərf olunan enerjinin 18...40%-i, əmək sərfinin isə 25%-i torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının payına düşür. Bu baxımdan respublikamızda ərzaq probleminin müvəffəqiyyətlə həll edilməsi torpaqbecərmə texnologiyalarının və torpaqbecərən maşınların düzgün seçilməsini və yanacaq-enerji ehtiyatlarından səmərəli istifadəni vacib problem kimi qarşıya qoyur.

2. Ədəbiyyat mənbələrində torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsində istifadə edilən texnologiyaların və texniki vasitələrin energetik qiymətləndirilməsi kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bu baxımdan bazar iqtisadiyyatı şəraitində iqtisadi meyarlarla yanaşı daha stabil olan enerji sərfinə görə (MCoul/ha, MCoul/saat, MCoul/sen) qiymətləndirilmə metodlarının işlənməsini və tətbiqini tələb edir. Yeni metodikanın kompüterdə universal proqramı tərtib edilmişdir. Belə ki, proqram həm ayrı-ayrı aqreqatları və texnoloji əməliyyatları, həm də bütövlükdə müxtəlif texnologiyaları enerji sərfinə görə qiymətləndirməyə və təhlil etməyə imkan verir.

3. Müstəqil ekspertlər arasında keçirilən rəy sorğusu əsasında texnoloji əməliyyatların əhəmiyyətlik dərəcəsi mineral gübrənin yüklənməsi, daşınması və torpağın səthinə verilməsində - 0,46; 5...6 sm dərinliyində torpağın səpinqabağı kultivasiyasında (malalamaqla) - 0,41; 20...2 sm dərinliyində şum əməliyyatında - 0,37...0,38; 12...14 sm dərinliyində sahənin ikinci dəfə disklənməsi, 5...6 sm dərinliyində torpağın səpinqabağı kultivasiyası (vərdənəlməklə), 6...8 sm dərinliyində torpağın başdan-başa kultivasiyasında - 0,25...0,34 müəyyənləşdirilmişdir ki, bu da həmin əməliyyatların aqrotexniki tələblərə uyğun olaraq vaxtında aparılmasını tələb edir.

4. Tədqiqatın nəticəsi göstərdi ki, səthi doğrayıcılar, laydırılı-yumşaldıcı kotanlar, diskli yumşaldıcılar, dişli və diskli malaların en götürümü artdıqca enerji sərfi artır, lakin sürət artdıqda isə enerji sərfi azalır. Digər torpaqbecərən maşınlarda isə vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi en götürümü və sürət artdıqda azalır.

5. Torpaqbecərən maşınlarla işləyən energetika vasitələrinin enerji tutumuna amortizasiya ayırmaları da əhəmiyyətli təsir göstərdiyi üçün MDB ölkələrində qəbul edilmiş metodikadan fərqli olaraq, onu illərin cəmi metodu ilə hesablamaq təklif olunur. Bu zaman traktorun 5-ci istismar ilində onun enerji tutumu 2,5 dəfəyə qədər azalır ki, bu da bütövlükdə texnoloji əməliyyata enerji sərfinin 20...30 faizə qədər azalması deməkdir.

6. Şum əməliyyatı zamanı faktiki illik yüklənmə 150 saatdan 500 saata qədər artırıldıqda vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi, sürətdən və

engötürümündən asılı olmayaraq iki dəfədən çox azalmışdır. Aparılmış tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, enerji sərfi baxımından ümumi təyinatlı kotanlar içərisində ən optimal variant düzən bölgələr üçün $B=1,40\text{ m}$ qəbul edilməlidir.

7. Tədqiqat işində vaxtdan istifadə əmsalının torpaqbecərən maşınların enerji sərfinə təsiri öyrənilmişdir. Şum əməliyyatında optimal variant üçün ($B=1,40\text{ m}$, $T_{nmi}=500\text{ saat}$ olduqda) $\tau=0,6$ -dan $\tau=0,7$ -yə qədər artıqda vahid sahənin becərilməsinə enerji sərfi əvvəl $14,3\%$, $\tau=0,7$ -dən $\tau=0,8$ -ə qədər artıqda isə $12,5\%$ azalmışdır.

8. Tədqiqatın nəticələrinə əsaslanaraq torpaqbecərən maşınların gələcək təkmilləşməsi iki istiqamətdə aparılmalıdır:

I - mövcud maşınların metal tutumlarının azaldılması və ya yeni, daha təkmil konstruksiyaya malik, metal tutumu az olan maşınların yaradılması;

II - illik yüklənmə normasını artırmaq və xüsusi enerji tutumunu azaltmaq məqsədilə daha universal və ya dəyişdirilə bilən işçi orqanlara malik olan modul tipli kənd təsərrüfatı maşınlarının konstruksiyalarının işlənməsi.

9. Tədqiqatın nəticələrinə görə təklif olunan eksperimental texnologiyaya sərf olunan enerji ($5568,79\text{ MCoul/ha}$), ənənəvi texnologiyaya sərf olunan enerjiden ($6249,37\text{ MCoul/ha}$) $680,76\text{ MCoul/ha}$ az olmuşdur, bunu da müasir bazar qiymətlərinə çevirdikdə $7,17\text{ man/ha}$ vəsaitə qənaət edilməsi deməkdir.

Dissertasiyanın əsas məzmunu aşağıdakı məqalələrdə əks olunmuşdur:

1. Namazov F.Ə., Məmmədov M.N., Məsimov A.Q. Torpağın becərilməsi əməliyyatlarının energetik qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, Bakı, 2008, №2, s.69-71.
2. Namazov F.Ə., Məsimov A.Q., İsgəndərov M.Ş. Torpaqbecərən maşınların engötürümü və metal tutumu arasındakı funksional asılılığın riyazi təhlili // AKTA-nın elmi əsərləri toplusu, II buraxılış, Gəncə, 2008, s.30-33.
3. Namazov F.Ə., Məsimov A.Q. Torpaqbecərən maşınların energetik qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, Bakı, 2008, №6, s.79-81.
4. Намазов Ф.А., Масимов А.Г. Энергетическая оценка технических средств для основной и предпосевной обработки почвы // Механизация и электрификация сельского хозяйства, Москва, 2009, №12, ст.7-9.
5. Məsimov A.Q. Torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi aqreqatlarının enerji sərfinə görə eksperimental qiymətləndirmə metodikası // ADAU-nun Elmi Əsərləri, Gəncə, 2010, №1, s.18-22.

- 6.Məmmədov M.N., Məsimov A.Q. Müasir informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə bitkiçilikdə yerinə yetirilən texnoloji əməliyyatların energetik qiymətləndirilməsinin aparılması / ADAU-nun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi-praktik konfransın tezisləri (21-22 may), Gəncə, 2010, s.398-399.
- 7.Namazov F.Ə., Məsimov A.Q. Amortizasiya ayırmalarının traktorların xüsusi enerji tutumuna təsiri // AMEA GREM, Xəbərlər Məcmuəsi, Gəncə, 2011, №43, s. 77-82.
- 8.Məsimov A.Q. Diskli mala ilə torpağın becərilməsinin energetik qiymətləndirilməsi //ADAU-nun Elmi Əsərləri, Gəncə, 2011, №2, s.8-11
- 9.Məsimov A.Q. Traktorların xüsusi enerji tutumuna təsir edən amillər / Azərbaycan Universitetində keçirilmiş “Qloballaşma şəraitində davamlı inkişafın aktual problemləri” mövzusunda H. Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə və müasir Azərbaycan dövlətçiliyinin 93 illiyinə həsr edilmiş beynəlxalq konfransın materialları (4-5 may), Bakı, 2011, s.210-215.
- 10.Məsimov A.Q. Torpaqbecərən maşınların enerji tutumuna görə nəzəri tədqiqi / Azərbaycan Texnologiya Universitetində keçirilmiş “Yeyinti, toxuculuq və yüngül sənaye sahələrinin aktual problemləri” mövzusunda Ümummilli lider H. Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə həsr edilmiş konfransın materialları (15 may), Gəncə, 2011, s.47-49.
- 11.Масимов А.Г. Энергетическая оценка пахотных агрегатов // Механизация и электрификация сельского хозяйства, Москва, 2011, № 06, ст.17-18.
- 12.Namazov F.Ə., Məsimov A.Q. Torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi üçün maşınlar sisteminin energetik qiymətləndirilməsi (təvsiyə), Gəncə, ADAU, 2011, 40 s.
- 13.Məsimov A.Q. Torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi əməliyyatlarının taxılçılığın inkişafında əhəmiyyətlik dərəcəsinin qiymətləndirilməsi // AMEA GREM, Xəbərlər Məcmuəsi, Gəncə, 2012, №47, s.38-42.
- 14.Məsimov A.Q. Torpağın becərilməsi əməliyyatlarının texniki-iqtisadi əsaslandırılması // ADAU-nun Elmi Əsərləri, Gəncə, 2013, №1, s.148-150.

АННОТАЦИЯ

Тема диссертации «Энергетическая оценка технологий и средств механизации основной и предпосевной обработки почвы».

Целью работы является обоснование технологий и средств механизации для основной и предпосевной обработки почвы с наименьшей энергоемкостью, при полном соблюдении агротехнических требований.

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, общих выводов, списка литературы и приложений.

В теоретическом разделе исследованы аналитические зависимости между массой и шириной захвата почвообрабатывающих машин, позволяющих установить закономерности изменения энергоемкости технологий и средств механизации при изменении конструктивных и эксплуатационных параметров различных агрегатов с условием соблюдения агротехнических норм. Для исследования целевой функции по энергетическим затратам на компьютере разработана программа на языке программирования Turbo Pascal 7.0.

В методическом разделе разработана программа и методика экспериментальных исследований, с целью проверки результатов теоретических исследований. Методом хронометражных наблюдений определены производительность и погектарный расход топлива.

По результатам проведенных исследований наименьшие энергозатраты получился у плуга с шириной захвата $B=1,40$ м. Для лемешных и дисковых луцильников, дисковых и зубовых борон с увеличением ширины захвата затраты энергии увеличивается, а увеличением скорости уменьшается. Для других почвообрабатывающих машин при повышении скорости и ширины захвата энергозатраты уменьшаются.

В зависимости от ширины захвата и рабочей скорости агрегата разность между теоретическими и экспериментальными значениями энергозатрат почвообрабатывающих машин составил не более 3...5 процентов.

При предложенной технологии обработки почвы энергозатраты (2272,46 МДж/га) оказались на 680,75 МДж/га меньше чем обычной, что составляет 7,17 ман/га.

ANNOTATION

The theme of the thesis is "Energy assessment technology and mechanization of primary and secondary tillage."

The aim is to study technology and mechanization for primary and secondary tillage with the lowest power consumption in full compliance with agro technical requirements.

The thesis consists of an introduction, four chapters, general conclusions, bibliography and appendices.

In the theoretical section the analytic relation between the mass and width of tillage machines investigated which will enable patterns of change energy technology and mechanization of changing the design and operational parameters of various components into account the observance farming standards. For the study of the objective function on the energy cost of a computer program developed in the language programming Turbo Pascal 7.0.

The policy section of a program and methodology of experimental studies is to verify the results of theoretical research. Chronometer method of observation defined performance and fuel consumption per hectare.

Studies have found the lowest energy consumption was by the plow width $B = 1,40$ m.

For other tillage machines at higher speeds and widths are reduced energy costs.

Depending on the width of the unit and operating speed difference between the theoretical and experimental values of the energy of tillage machines amounted to no more than 3 ... 5 percent.

With the proposed tillage energy (2272,46 MJ / ha) were at 680.75 MJ/ha less than normal, which is 7.17 AZN / ha.



Kağız formatı (210x297) ¼
Kağız №1, uçot çap vərəqəsi 1,0 ç. v.
Sifariş № 274, tiraj 100



Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin
mətbəəsi



Rezoqrafiya üsulu ilə çap olunmuşdur
Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi, 102

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

АФИГ ГАЗАНФАР ОГЛЫ МАСИМОВ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ И СРЕДСТВ
МЕХАНИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

3102.01 – Агроинженерия

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по технике**

ГЯНДЖА – 2013