

ZIĞIN UTILİZASIYASININ MAŞINLI TEXNOLOGİYASININ RİYAZI MODELİNİN İŞLƏNMƏSİ, ZIĞIN UTILİZASIYA PROSESİ VƏ ƏMƏLİYYATLARININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Hacıyev R.M.

Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Gəncə

Quş zığının utilizasiya texnologiyasının layihələndirilmə metodunun işlənilib hazırlanması mürəkkəb, çoxplanlı məsələ təşkil edir. Zığın utilizasiya texnologiyasının formalaşması zamanı vacib addımlardan biri ayrı-ayrı proses və əməliyyatların cərəyan etmə qanuna uyğunluğunun nəzərə alınması və onların parametrlərinin müəyyən edilməsidir. İlk növbədə bu o proseslərdir ki, bunlar bilavasitə emalla (biokonversiya) əlaqədirlər. Belə ki, bu proseslər son məhsulun - üzvi gübrənin keyfiyyətini təmin edirlər. Zığın utilizasiya texnologiyasının formalaşdırılması və seçilməsi zamanı quşlardan alınmış ekskrementlərdə olan qidalı maddələrin bioloji dövriyyə şərtinə, onun tərkibinin normallaşdırılmasına, torpaq mikroflorasının aktivləşdirilməsinə, xarici təsirlər sistemində aktiv rol oynayaraq kənd təsərrüfatı bitkilərinin qidalanmasına əsaslanmaq ən məqsədəuyğun yanaşma tərzidir. Xarici təsirlərə təsərrüfat şəraiti, proses və əməliyyatlardan ibarət tətbiq edilən texnologiyalar, əməliyyatları yerinə yetirən texniki vasitələr aiddirlər.

Açar sözlər: quş zığı, utilizasiya prosesi, maşınli texnologiya, riyazi model, üzvi gübrə.

Hər hansı texnologiyanın formalaşması üçün aşağıdakı mülahizələrin qəbul edilməsi lazımdır:

* bütün təsiretmə mərhələlərində əmək predmeti qismində eyni məhsul – quşların ekskrementi iştirak edir. Bunların fiziki-mexaniki, mikrobioloji, aqrokimyəvi və sanitari-gigienik xassələri torpağın tələb etdiyi son göstəricilər istiqamətində məqsədyönlü şəkildə dəyişdirilir;

* əmək predmeti olan ekskrementlərin başlanğıc vəziyyəti bütün növ üzvi gübrələr üçün eyni vəziyyət vektoruna malik olur və bu, müəssisənin ixtisaslaşması, həmçinin ekskrementin çıxarılma sistemi ilə müəyyənləşdirilir;

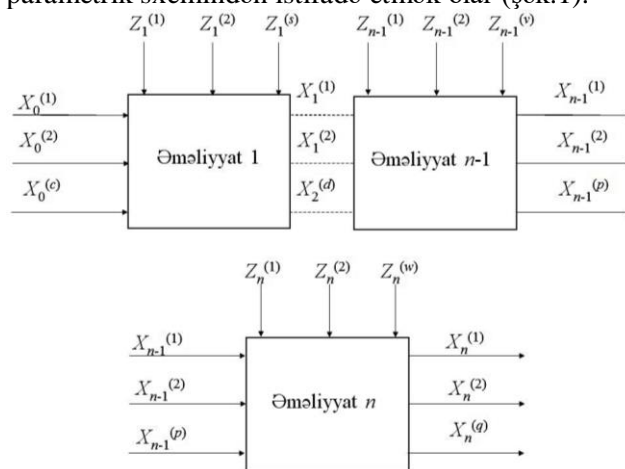
* ekskrementlərin emalı prosesində əldə edilən üzvi gübrə növü bitkilərin aqrokimyəvi, fiziki-mexaniki, sanitari-gigienik və digər tələbləri, həmçinin torpağın mikroflorası, ətraf mühitin ekoloji tələbləri ilə müəyyən edilir.

Tədqiqat materialı və metodu. Tutaq ki, tədqiq olunan proses n çoxölçülü əməliyyatlardan ibarətdir. Prosesin girişində təsadüfi kəmiyyətlər X_0 təsir göstərir, birinci prosesin çıxışı isə təsadüfi X_1 kəmiyyətinə malikdir və bu digər proses üçün giriş təşkil edir. Bütün texnoloji prosesin çıxışı təsadüfi kəmiyyətlərlə X_n xarakterizə olunur.

Hazır üzvi gübrənin keyfiyyətinə yalnız başlanğıc materialın parametrləri deyil, texniki vasitələrin də parametrləri təsir göstərir. Hər əməliyyatda Z_1, Z_2 və s. təsadüfi faktorlar təsir göstərilir.

Bütün təsadüfi kəmiyyətlərin ehtimallıq sıxlığı və birgə paylanmasının normal olduğu hesab edilir.

Əməliyyatların, texnoloji və texniki vasitələrin təsiri altında başlanğıc zığ üzvi gübrəyə çevrilir. Belə sistemi informasiya modeli şəklində təsvir etmək üçün texnologiyanın işləməsinin struktur-parametrik sxemindən istifadə etmək olar (şəkl.1).



Şəkl.1. Çoxölçülü, çoxmanqalı texnoloji prosesin struktur sxemi.

İstənilən çıxışın riyazi gözləməsi çoxparametrlilik əsasında müəyyən edilir:

$$M\{X_1^{(i)}, \dots, X_{n-1}^{(i)}, Z_1^{(h)}, \dots, Z_n^{(v)}\} = A + \sum_{i=1}^c \alpha_i x_0^i + \dots + \sum_{l=1}^p f_l x_{n-1}^l + \sum_{h=1}^s \alpha_h Z_1^h + \dots + \sum_{v=1}^w \varphi_v Z_n^v \quad (1)$$

Tənliklərin əmsalları riyazi modellər üzrə elektron hesablayıcı maşın proqramları əsasında müəyyən edilməlidirlər.

Sistemin çıxışını X_n vektor funksiyasını müəyyən edir. Bu, iqtisadi, texniki iqtisadi və sistemin səmərəli işinin ekoloji göstəricilərini əhatə edir.

Hər səviyyədə qüsurlu nəticələrin çıxarılması ilə texnoloji layihələndirmə prosesinin çoxsəviyyəli modeli yüksək səmərəliliklə xarakterizə olunur. Burada ən yaxşı varianta daha yaxın bir neçə variant seçmək imkanı da vardır. Layihələndirmənin son mərhələsində bir yekun variant seçilir. Bu variant istifadəçinin fikrincə onun şərtləliyinə əsaslanır və keyfiyyət meyarına cavab verir.

Layihələndirmə prosesi özündə aşağıdakı ardıcıl həyata keçirilən addımları birləşdirir:

* texnologiya seçilən təsərrüfatın tətbiq olunması;

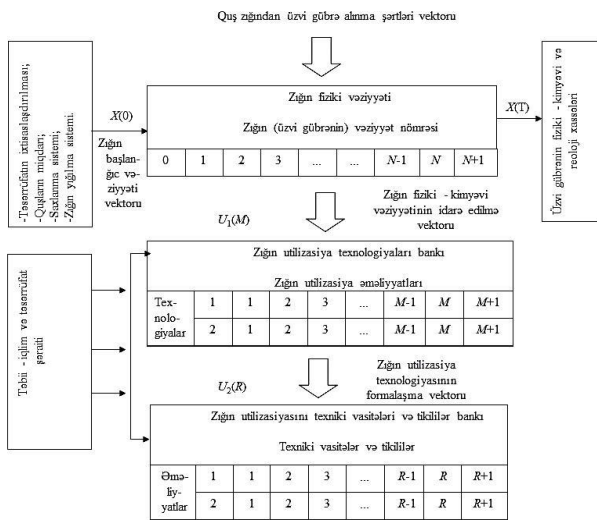
* istehsalat şəraiti barədə məlumatın toplanması və təsnifatı;

* toplanmış məlumatların elektron hesablayıcı maşının məlumatlar bazasındakı məhdudiy-yətlər baxımından texnologiyanın tətbiq imkanlarının müqayisə edilməsi;

* təsərrüfat şəraiti nəzərə alınmaqla zığın utilizasiya texnologiyası və onun variantlarının formallaşdırılması;

* verilmiş təsərrüfat şəraiti üçün onun çıxış parametrlərinə görə texnologiyanın seçilmə imkanı barədə qərar qəbul edilməsi.

Texnoloji proseslərin rəşional variantının seçilmə alqoritmi implikasiya formasında tərtib edilmişdir. Texnologiyaların formallaşdırılmasının elmi əsası riyazi modelə və yaxud modellər ierarxiyasına əsaslanmaqla verilmiş şəraitdə ən çox səmərəliliyə malik olan texnologiya və vasitələrin layihələndirilmə metodudur. Bu, müasir hesablayıcı vasitələrin köməyi ilə məsələnin qoyulmasını və həllini həyata keçirməyə imkan verir. Zığın utilizasiyasının effektiv texnologiyasını seçmək üçün bu gün çoxlu sayda olan model nümunələrə malik metodlar məqbul sayıla bilər [3, 6, 7].



Şək.2. Ümumi şəkildə üzvi gübrə alınması modeli.

Zığın üzvi gübrə alınması ilə utilizasiyası sisteminin təsviri zamanı ona əsaslanırıq ki, texnologiyanın tədqiqi iki nöqtəli məsələ kimi təqdim oluna

bilər. Bu aşağıdakı kimi qurulur: sistemi hər hansı başlanğıc vəziyyətdən (X_0) T -vaxt intervalında son vəziyyətə (X_T) gətirmək tələb olunur. Ümumi şəkildə üzvi gübrə alınma modeli şəkil 2-də verilmişdir.

Texnologiyanın formalaşması üçün aşağıdakı mülahizələr qəbul edilmişdir:

* zığ utilizasiya olunan zaman əmək predmeti eyni material olaraq zığdan ibarətdir. Bunun fiziki-kimyəvi xassələri tələb olunan son göstərici istiqamətində dəyişir;

* zığın başlanğıc vəziyyəti (X_0) bütün növ üzvi gübrələr üçün quşlar saxlanan binadan çıxarılan zaman eyni vəziyyət vektoruna malikdir;

* texnologiya tətbiqi nəticəsində əldə olunan üzvi gübrələrin növü X_T - vəziyyətində olan üzvi gübrənin fiziki-kimyəvi xassəsinin son göstərici vektoru ilə müəyyən edilir.

Zığın vəziyyət vektoru onun koordinatlarını müəyyən edən məkanda olduğu kimi, həm də utilizasiya zamanı baş verən biokimyəvi proseslərlə müəyyən olunan vaxt intervalında inkişaf edir. Sistemin vəziyyət vektorunun əsas tərkib hissələri kimi vektorun vəziyyətinin X_i -dən X_{i+1} -ə qədər dəyişməsi halında onun fiziki-kimyəvi göstəriciləri qəbul olunmuşdur.

Sistem $U_1(i, j)$ idarəetmə təsiri altında X_i vəziyyətindən X_{i+j} vəziyyətinə keçir. Burada i - texnologiyanın nömrəsi; j - texnologiyanın əməliyyatının nömrəsidir. U_1 - idarəetmə vektoru texnologiyalar çoxluğundan (M) ibarətdir. Bunlar üzvi gübrənin növünü, vaxt intervalının sonunda X_T - vektorunu və yekun əməliyyatı - N əsas göstərici kimi müəyyən edir. Hər texnologiya əməliyyatlar çoxluğundan ibarətdir. Bunların yerinə yetirilməsi üçün müxtəlif texniki vasitələrdən (U_2 çoxluğu) istifadə olunur. Texniki vasitələrin tərkibi ilə zığın utilizasiya texnologiyası və üzvi gübrənin növü müəyyən edilir.

Real istehsal prosesləri faktorlar çoxluğunun təsiri ilə şərtlənmiş konkret şəraitdə həyata keçir. Bunlar arasında əsas faktorlar onlardır ki, emal olunan quş zığında gedən biokimyəvi proseslərə və hazır üzvi gübrəyə təsir göstərirlər. Təklif olunan modeldə zığdan üzvi gübrə almaq şərtləri vektoru A zığın vəziyyət vektoruna X təsir göstərir. Şərtlər vektoru müəyyən edilmiş və təsadüfi olan çoxluqlardan ibarətdir. Bunların təsir xarakteri konkret istehsalat şəraitindən və quşların saxlanma sistemindən xeyli dərəcədə asılı olur.

Tədqiqatların nəticələri və onların müzakirəsi

Ümumi şəkildə quş zığının utilizasiyası və üzvi gübrə alınmasının riyazi modeli aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$X_T = A_M X_0 + F_1(U_1) = F_2(U_2)A \quad (2)$$

burada F_1, F_2 - zığın vəziyyətinin idarə olunma vektorları;

U_1 – zığın vəziyyətini idarə edən vektor kimi texnologiya;

U_2 – zığın vəziyyətini idarə edən vektor kimi texniki vasitələr;

A – zığdan üzvi gübrə almaq şərtləri vektoru;

X_0 – zığın başlanğıc vəziyyəti vektorunun qiyməti;

X_T – zığın vəziyyəti vektorunun son qiyməti;

T – zığın utilizasiyasının vaxt intervalı;

A_M – üzvi gübrə alınma şərtlərinə təsir edən sabit və dəyişən faktor qiymətləri vektorunun matrisi.

Vektor matrisi aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$A_M = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

Modeli təşkil edən vektorlar zığın utilizasiya texnologiyasının və ayrı-ayrı əməliyyatların qiymətləndirilməsi üçün qəbul olunmuş göstəricilərdir. İdarəetmə obyektini $X(Q, W_z, W_{güb}, K_z, K_{güb}, f_{em}, f_{ver}, S_{xüs}^k, S_{xüs}^i)$ zığın cari vəziyyəti ilə xarakterizə olunur və aşağıdakı tərkibə malikdir:

Q – zığ kütləsi, ton;

W_z – zığın nəmliyi, %;

$W_{güb}$ – üzvi gübrənin nəmliyi, %;

K_z – başlanğıc zığda qidalı maddələrin miqdarı, %;

$K_{güb}$ – hazır üzvi gübrədə qidalı maddələrin miqdarı, %;

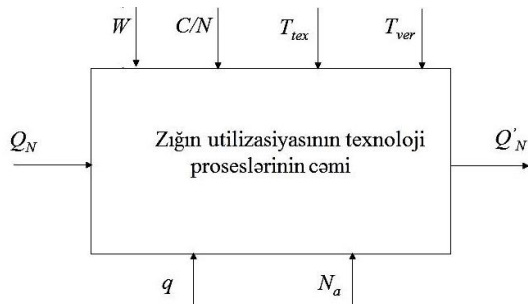
f_{em} – zığ emal olunma prosesində azot itkisi, vahidin payı hesabı ilə;

f_{ver} – üzvi gübrə torpağa verildikdə azot itkisi, vahidin payı hesabı ilə;

$S_{xüs}^k$ – 1 ton istehsal olunmuş və torpağa verilmiş üzvi gübrənin xüsusi sərmayə xərcləri, man/ton;

$S_{xüs}^i$ – 1 ton istehsal olunmuş və torpağa verilmiş üzvi gübrənin xüsusi istismar xərcləri, man/ton.

Zığ utilizasiya olunan prosesdə azotun qorunmasına təsir göstərən faktorlar informasiya modeli kimi Şəkil 3 - də verilmişdir.

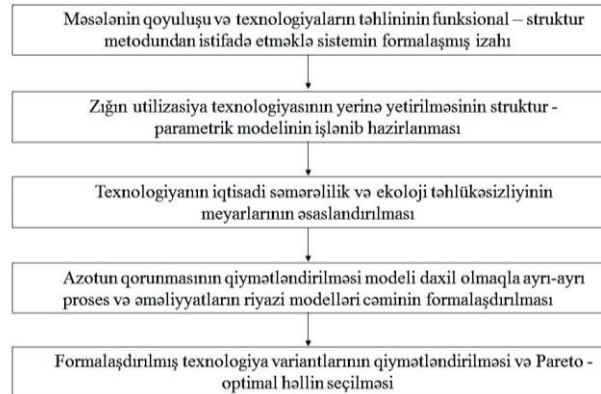


Şəkil 3. Azotun qorunmasına təsir edən faktorların informasiya modeli:

Q_N – bitkiyə çatdırılan N (azot) miqdarı; Q'_N – təzə zığda N miqdarı; W – zığın nəmliyi; C/N – başlanğıc zığda karbonun azota nisbəti; T_{tex} – texnologiyasının intensivliyi (emal müddəti, temperatur rejimi, texnoloji əməliyyatların miqdarı); T_{ver} – gübrənin torpağa verilmə texnologiyası (gübrənin paylanmasından torpağa verilməsinə qədər keçən vaxt); q – texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilmə keyfiyyəti; N_a – təbiət iqlim şəraiti.

Burada təbiət-iqlim şərtləri (N_a) istisna olunmaqla bütün faktorlara təsir etmək, başqa sözlə onları idarə etmək mümkündür. Hazırkı vaxtda qədər yuxarıda qeyd olunan faktorlardan asılı olaraq azotun saxlanma dinamikasının müəyyən edilməsi üzrə kompleks tədqiqatlar aparılmamışdır. Bunun əsas səbəbi eksperimental tədqiqatların mürəkkəbliyi və xərclərin çoxluğu, həmçinin formalaşdırma metodunun işlənməməsi, keyfiyyətli informasiya komponentlərin miqdarca təqdim olunmasındadır. Bundan başqa proseslərin mürəkkəbliyi, zığın utilizasiyası prosesində baş verən hadisə və qarşılıqlı təsirlərin aprior olaraq qeyri-müəyyənliyi də məsələnin tədqiqinə mane olmuşdur.

Azotun qorunması dinamikasının müəyyən olunma məsələsinin həlli üçün cüt olmayan çox ölçülü sistemin modellərinin formalaşdırılmasının məntiqlinqvistik metodundan [1, 2, 4, 5] istifadə edilmişdir. Texnologiya və texniki vasitələr kompleksinin seçilməsi və formalaşdırılması üçün metod və modellərinin icmalı zığın utilizasiya texnologiyasının layihələndirmə metodunu əsaslandırmağa (Şəkil 4) imkan vermişdir.



Şəkil 4. Zığın utilizasiya texnologiyasının layihələndirmə metodunun əsas blokları

Birinci mərhələdə elmi analiz və sistemin formalaşdırılmış izahı verilir. Bu, onun işləmə alqoritminin xüsusiyyətlərini, giriş və çıxış parametrlərinin qarşılıqlı təsir xarakterini açmış olur.

İkinci mərhələdə riyazi model işlənilib hazırlanır. Çoxparametrlilik böyük sistemlər üçün bir qayda olaraq müxtəlif şəkildə kompleks riyazi modellər qurulur ki, bunlar sistemin proseslərini bütünlükdə

və onun tərkib hissələrini ayrılıqda və aralarındakı qarşılıqlı əlaqələri modelləşdirilməyə imkan verir.

Üçüncü mərhələdə obyektin bütün əsas göstəricilərini nəzərə alan qiymətləndirmə meyarları əsaslandırılır.

Dördüncü mərhələdə sistemin işləmə şəraiti barədə informasiyanın toplanması və işlənməsi həyata keçirilir. Burada təsir edən faktorlardan asılı olaraq azotun qorunmasının qiymətləndirilməsi modellərinin qurulması nəzərdə tutulur.

Beşinci mərhələdə dialoq rejimində texnologiya və texniki vasitələr kompleksinin formalaşdırılması nəzərdə tutulur. Bu zaman işlənmiş riyazi modellər əsasında sistemin elementlərinin operativ hesabat funksiyaları alqoritmik və proqram təminatını təşkil edirlər.

Layihələndirmənin sonuncu mərhələlərində layihələndirmə nəticələrinin təhlili və riyazi modellərin adekvatlığının yoxlanması həyata keçirilir. Üzvi gübrə istehsalının əsasını quşların ekskrementləri təşkil edir. Bunların heyvandan bitkiyə qədər hərəkəti prosesində təsadüfi və məqsədli dəyişikliklər baş verir. Bu dəyişikliyə həm fiziki kütlə, həm də keyfiyyət göstəriciləri uğrayırlar. Əldə edilən gübrənin növü bir qayda olaraq zığın yığılma texnologiyasından, keyfiyyəti emal və saxlanma texnologiyasından, bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi isə onun torpağa verilmə texnologiyasından asılı olur.

Yuxarıda qeyd olunanlarla əlaqədar olaraq “ferma-zığın emalı və saxlanması üçün tikili-torpaq” modelinə görə tətbiq səmərəliliyinin maksimum artırılması və kənd təsərrüfatı bitkilərinin maksimum məhsuldarlığına nail olmaq məqsədi ilə sistemə vahid bir bütün kimi baxılır. Əmək predmetinə istiqamətlənmiş bütün təsirlər tullantı olaraq zığın bütün gübrə resurslarının tam şəkildə istifadə olunmasına yönəldilmişdir.

Ekoloji cəhətdən təhlükəli xammalın (ekskrementin) yüksək keyfiyyətli üzvi gübrəyə emal olunması prosesi keyfiyyətin artırılması ilə müşayiət olunur (bioloji aktivlik, humusun toplanması artır, zərərçürmə gedir, əlaq otlarının toxumlarının cücərməsi inaktivasiya olunur), həmçinin bitkilər üçün çatışmayan komponentləri əvəzedici əlavələrlə (nəmlilik uducu, əhəng və mineral maddələrlə) zənginləşdirilir.

Zığın toplanması və onun keyfiyyət göstəriciləri hesablanarkən sürünün yaş qrupu və strukturundan asılı olaraq ekskrement çıxımı, döşəmə materialından istifadə və su sərfi üzrə normativ materiallardan istifadə edilir.

Fermada gündəlik ekskrement çıxımı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$G_e = \sum_{j=1}^{N_1} g_j N_j,$$

burada g_j – j - qrupunda olan bir quşun sutkalıq ekskrement vermə norması, kq;

N_j – j - qrupunda olan quşların sayı, baş.

Döşəmə materialı sərfi

$$P = \sum_{j=1}^{N_1} p_j N_j, \quad (4)$$

burada p_j – j - qrupunda olan bir quş üçün normativ döşəmə materialı sərfi, kq.

Gündəlik su sərfi

$$B = \sum_{j=1}^{N_1} b_j N_j, \quad (5)$$

burada b_j – bir başa gündəlik su sərfi, kq.

Ferma üzrə zığ çıxımı

$$M_z = (G_e + P + B)T, \quad (6)$$

burada T – saxlanma dövrü, gün.

Qeyd etmək lazımdır ki, uzun illər ərzində normativlərin böyük hissəsi dəyişməz qalmışdır. Bununla belə bu illər ərzində quşların məhsuldarlığı, zığın çıxarılma sistemində texnologiya və konstruksiyalarda xeyli dəyişikliklər baş vermişdir.

Bir sıra eksperimental və nəzəri tədqiqatlara əsaslanaraq toplanan zığın miqdarını müəyyən etmək üçün cədvəl 1-də verilmiş əmsallardan istifadə etmək tövsiyə olunmuşdur.

Cədvəl 1

Müəssisədə gündəlik zığ çıxımı

Quşların növü	Texnologiya, təsərrüfat tipi	Gündəlik zığ çıxımı, kq	İşarələmə
Toyuq	Yumurta istiqamətli toyuq fabriki	$0,13X+0,12x$	X - sənaye sürüsünün toyuqları (yaşlı toyuqlar); x -təmir cavanları (10-12 həftəlik)
	Broyler quş fabriki, döşəmə üzərində saxlama	$0,11X$	X - broylerin miqdarı
	Broyler quş fabriki, qəfəsdə saxlama	$0,09x$	x - broylerin miqdarı

Toplanmış zığın nəmliyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$W_z = \frac{\sum_{j=1}^{N_1} g_j N_j W_e + P W_D + 100B}{G_e + P + B}, \quad (7)$$

burada W_e , W_D – eksperimentin və döşəmə materialının nəmliyi, %.

NPK konsentrasiyası aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$K_j^Q = (1 - f_j^{cix}) \frac{K_j^* \sum_{i=1}^{N_i} G_{ei}(100 - W_{ei}) + (100 - W_D) P_D K_j^D}{\sum_{i=1}^{N_i} G_{ei}(100 - W_{ei}) + (100 - W_D) P_D}, \quad (8)$$

burada K_j^Q – qarışıqda NPK konsentrasiyası;

f_j^{cix} – zığ yığılan zaman və çıxarıldıqda NPK itkisi;

Zığın emal prosesinə onun fraksiyalara ayrılma, nəmlikudan materiallarla qarışdırılması, kompost hazırlanması və yaxud biofermentasiyası əməliyyatları və həmçinin onun və alınmış üzvi gübrənin saxlanması aiddirlər.

Zığ fraksiyalara ayrıldıqda hər fraksiyanın kütləsi aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$m_1 = \frac{m_{baş}(W_{baş} - W_2)}{W_1 - W_2}, \quad m_2 = m_{baş} - m_1, \quad (9)$$

burada $m_{baş}$, m_1 , m_2 – müvafiq olaraq başlanğıc zığın və onun fraksiyalarının kütləsi, kq;

$W_{baş}$, W_1 , W_2 – müvafiq olaraq başlanğıc zığın və onun fraksiyalarının nəmliyi, %.

Zığı nəmlikuducu materialla qarışdırıqda sonuncuya tələbat aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$M_1 = M_z \frac{W_z - W_Q}{W_Q - W_T}, \quad M_Q = M_z + M_T, \quad (10)$$

burada M_T və M_Q – nəmlikuducu materialın və qarışığın kütləsi, kq;

W_T , W_Q – nəmlikuducu materialın və qarışığın nəmliyi, %.

Qarışığı fermentləşdirdikdən sonra kompostun nəmliyi:

$$W_k = 100 - \frac{(1 - \varepsilon)(100 - W_Q)100}{100 - 6\varepsilon(100 - W_Q)}, \quad (11)$$

burada ε – emal zamanı üzvi maddələrin çürümə əmsalı.

Alınmış kompostun kütləsi aşağıdakı kimidir:

$$M_k = M_Q [1 - 6\varepsilon(1 - 0,0W_Q)] \quad (12)$$

Kompost tərkibində NPK miqdarı aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$K_j^{emal} = (1 - f_j^{emal}) \frac{K_j^Q M_Q (100 - W_Q)}{M_k (100 - W_k)}, \quad (13)$$

burada f_j^{emal} – zığın emalı prosesində NPK itkisi, kq;

M_k – hazır gübrənin kütləsi, kq.

Torpağa verilən gübrənin tərkibində NPK miqdarı

$$K_j^{ver} = (1 - f_j^{ver}) K_j^{güb}, \quad (14)$$

burada f_j^{ver} – gübrənin torpağa verilmə prosesində NPK itkisi, kq.

Gübrə veriləcək sahə qidalı maddələrin maksimum əraziyə verilmə miqdarı ilə əlaqəli tapılır:

$$S_j = \frac{1000 G_{güb}(1 - 0,01W_{güb}) K_j^{güb} K_j^{ver} \cdot 100}{100 U_{pl} B_j - Y_j K_{Yj}} \rightarrow max, \quad (15)$$

burada $G_{güb}$ – üzvi gübrənin kütləsi, kq;

K_j^{ver} – gübrələrdəki NPK-dan istifadə əmsalı;

B_j – məhsulla götürülən NPK;

U_{pl} – planlaşdırılmış məhsul, kq;

Y_j – torpaqdakı qidalı maddələrin miqdarı, kq;

K_{Yj} – torpağın qidalı maddələrindən istifadə əmsalı.

Əlavə mineral gübrələrə tələbat aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$R_j^{min} = \frac{(100 U B_1 K_{Yj}) S_{max} - G_{güb} K_j^{güb} K_j^{ver}}{10 K_j^{min} K_{güb}^{min}}, \quad (16)$$

burada S_{max} – gübrə verilən sahə, ha;

K_j^{min} – mineral gübrələrdə təsir edən maddə əmsalı;

$K_{güb}^{min}$ – mineral gübrədəki NPK-dan istifadə əmsalı;

Nəticə. Beləliklə zığın utilizasiya prosesi mürəkkəb çoxparametrlı sistemdir. Bunun modelinin işləməsi çoxpilləli struktura malik olub, ayrı-ayrı prosesləri və onların arasındakı əlaqələri, həmçinin üzvi gübrə alınma şərtlərini özündə birləşdirmişdir.

Zığdan üzvi gübrə alınma şərtləri vektoru hazırlanan üzvi gübrənin keyfiyyətinə təsir edən faktorları xarakterizə edir. Təklif olunan modeldə əsas keyfiyyət göstəricisi kimi 1 ton hazır üzvi gübrədə başlanğıc zığda olduğuna nisbət nə qədər azota olması qəbul edilmişdir. Üzvi gübrənin digər keyfiyyət göstəriciləri, misal üçün patogen mikrofloranın olmaması, qranulometrik tərkib və s. məhdudiyətlərdə nəzərə alınrlar.

ƏDƏBİYYAT

- 1.Афанасьев А.В. Повышение эффективности производства удобрений путем оптимизации параметров двухстадийной биоферментации навоза и помета: Автореф. дисс. канд. техн. наук. Санкт Петербург, 2000, 22 с. 2.Веденягин Г.В. Общая методика экспериментальных исследований по обработке данных. М.: Колос, 1973, 199 с. 3.Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. М.: Наука, 1971, 156 с. 4.Завражнов А.И. Миронов В.В. Математическое моделирование биотехнологической системы производства органических удобрений. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2012, 151 с. 5.Логико-лингвистическое моделирование для решения агроэкологических проблем / Трифанов А.В. и др. / Сборник докладов XXI Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям, 2016, с.236-239. 6.Нагирный Ю.П. Детерминированные модели принятия решений // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2000, № 4, с. 10-13. 7.Логико-лингвистическое моделирование для решения агроэкологических проблем / Трифанов А.В. и др. / Сборник докладов XXI Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям, 2016, с.236-239.

**Разработка математической модели машинной технологии утилизации помета,
процесс утилизации помета и особенности операций**

Р.М.Гаджиев

Разработка метода проектирования технологии утилизации птичьего помета является сложной, многоплановой задачей. Одним из важных шагов во время формирования технологии утилизации помета является учитывание закономерностей протекания отдельных процессов и операций и определение их параметров. В первую очередь это те процессы, которые непосредственно связаны с переработкой (биоконсервацией). Так как эти процессы обеспечивают качество конечного продукта – органического удобрения. В ходе формирования и выбора технологии утилизации помета самый целесообразный подход - основываться на условиях круговорота биологических питательных веществ, содержащихся в птичьих экскрементах, нормализации их состава, активизации почвенной микрофлоры, питании сельскохозяйственных растений, принимая активную роль в системе внешних воздействий. К внешним воздействиям относятся условия фермерского хозяйства, применяемые технологии, состоящие из процессов и операций, технические средства, осуществляющие операции.

***Ключевые слова:** птичий помет, процесс утилизации, машинная технология, математическая модель, органические удобрения.*

**Developing a mathematical model of machine techniques, characteristics
of utilization of poultry droppings and operation processes**

R.M.Haciyev

Developing a design method for the utilization technology of poultry droppings is a complex and multifaceted task. One of the most important steps in the development of the technology for the utilization of poultry droppings is considering the realization of individual processes and operations and determining their parameters. First of all, these are processes directly related to bioconversion. These processes ensure the quality of the final product-the organic fertilizer. During the formation and selection of the utilization technology, it is most advisable to consider the biological circulation of nutrients contained in the bird excrements, the normalization of its composition, based on the activation of systems of external effects to provide soil microflora, and nutrition for the agricultural plants. External effects include conditions of production, applied technologies, and technical means.

***Keywords:** poultry droppings, utilization process, machine technology, mathematical model, organic fertilizer*

