

Скорость осушающего агента относительно частиц материала в ИСУ составляет 25-28 м/с, что позволяет сушить солому и древесные отходы компактной конструкций, занимающей небольшие производственные площади, обладающей низкой металлоемкостью.

Также в перспективе, возможно производить измельчение и подсушку коры с целью ее сжигания, сухой роспуск макулатуры с целью получения теплоизоляционных (эковата) и других материалов, роспуск и сушку скопа целлюлозно-бумажных предприятий для изготовления строительных материалов, измельчение древесных отходов с целью получения древесной муки, ПЭТ бутылок для получения хлопьев полиэтилентерефталата.

Выводы

Предложено диаграмма функции технических средств линии производства топливных брикетов, совмещенных с ее структурной схемой.

Новым является совмещение процессов сушки и измельчения в одной установке.

1. С.А. Азимов, Р.Х. Рахимов. Влияние импульсного концентрированного света на индуцированный синтез липазы в семенах хлопчатника // Гелиотехника, 1979, № 4, С.55-58.

* * *

Жанармай брикеттер дайындауда техникалық жабдықтарға функциясының диаграммасы берілген, бұл диаграмма оның структуралық схемасымен біріктірілген.

Сабанды кептіру және ұнтақтау процестерін қондырғыда қолдану жаңа әдіс болып табылады.

It is offered the diagramme of function of means of a line of manufacture of the fuel briquettes, combined with its block diagramme. Combination of process of drying and straw crushing in one installation is new.

УДК 631.354.633.1.

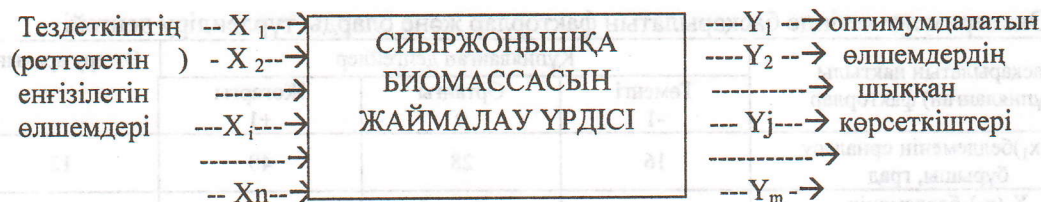
СИЫРЖОҢЫШҚА БИОМАССАСЫН ЖӘЙМАЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ӨЛШЕМДЕРІН НЕГІЗДЕУ

Жұмадиев Т.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

Сиыржоңышқа белоктарға, әртүрлі дәрумендерге, минералды тұздарға және микроэлементтерге өте бай және суыққа, құрғақшылыққа өте төзімді. Оның құндылығы құрамындағы протеиннің көптігімен ғана бағаланбайды, онымен қоса, протеиннің құрамына енетін ауыстырылмайтын аминқышқылдары болуымен де бағалы. Морфологиялық белгілері және қасиеттері бойынша сиыржоңышқаның екпе түрлері бір-бірінен және басқа көпжылдық бұршақтұқымдастардан айқын ерекшеленеді. Жоңышқаның тұқымдығын орып бастыруға арналған тетіктедің өлшемдері дақылдың табиғатына сай болуы тиіс. Соған байланысты зерттеудегі біздің басты мақсаттарымыз: нақтылы өлшемдердің (белдеменің орналасу бұрышы биіктігі мен орналасу жиілігі және жоңышқаның биомассасын беру) тексеріліп отырған тәуелді айнымалы шамаларға μ – жоңышқаның биомассасын жәймалау еселеуішіне, %; λ – жоңышқаның биомассасын тасымал кезіндегі шанақтардың үзілуіне, %; ν – шанақтардың үгітілуіне әсерлерінің тиімділігін анықтау. Сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау жүйесінің тетігін табу өте күрделі, әрі осы есептеулер аясында шешілуі қиын болғандықтан «Қара қобди» концепциясын қолданамыз (1-сурет). Бұл жүйеге тетіктің реттелетін өлшемдері жәйлі ақпараттар енгізу үшін «Кіру» және жоңышқаның биомассасын жәймалаудың үйлесімді (оптималды) қорытындысын көрсететін «Шығу» деген атаулар қолданамыз.

Шығатын өлшемнің Y жағдайы енгізілген ақпаратқа X тәуелді болады $Y = f(x)$ деп санаймыз. Дегенмен, шыққан мәліметтерден қорытындылардың тәуелділік түрлері белгісіз.



1-сурет. Сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау үрдісінің моделі.

Реттелетін айнымалылар тобы $X_1, X_2, \dots, X_k$, мұндағы k - эксперимент жоспарындағы сиыржоңышқа биомассасын жәймалау үрдісі өтуінің кейбір шарттарын сақтайтын, бақылауға, солар арқылы үрдістің барысын мақсатты түрде керегінше өзгертуге болатын факторлар саны.

Сиыржоңышқаның биомассасына кездейсоқ әсер ететін бақыланбайтын факторлар, айнымалы топтарға кедергі келтірушілерге жатады. Олардың физикалық табиғаты, қарқыны және уақытқа қарай өзгеру сипаты туралы мағлұматтар жоқ.

Қара жәшіктен шығатын өлшемдер тобына жататын $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$, сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау сапасы мен экономикалық көрсеткіштерін сипаттайды. Біздің мақсатымыз эксперименттік зерттеулеріміздің жағдайында, зерттелетін өлшемдердің сиыржоңышқаның биомассасын жәймалауға әсері туралы, неғұрлым аз бақылау арқылы, неғұрлым нақтылы, және көп мағлұматтар алу. Негізгі мәселе тетіктің өлшемдерін (белдеменің орналасу бұрышын, биіктігін, санын) оптималдау арқылы алынатын мына көрсеткіштерді:

μ – сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау еселеуішін, %

λ – тасымалдау-жәймалау кезінде шанақтың сабағынан үзілуін, %;

ν – шанақтың жәймаланып-тасымалдануы кезінде үгітілуін, % жақсарту. Бұлар жоспарлау теориясы атауларында, енгізілетін айнымалы факторлардың өзгеруіне үндесу функциясы делінеді:

Жалпы түрде енгізілетін өлшемдерге $X_1, X_2, \dots, X_k$ тәуелді үндесу функциясын былай жазуға болады:

$$Y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_k) = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \sum_{i < j=1}^k b_{ij} x_i x_j, \quad (1)$$

мұндағы: x_i – сиыржоңышқа тұқымдығын бастырудың реттелетін тәуелсіз айнымалылары; b_i – полиномдық регрессияның эксперимент мағлұматтары бойынша бағалануы тиіс еселеуіштері b_0, b_i, b_{ii} және b_{ij} .

Біздің зерттеулерімізде үндесу функциясының түрі белгісіз, сондықтан эксперимент мағлұматтары бойынша функцияны (1) қалпына келтіру әдісін қолданамыз.

Сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау үрдісін толық зерттеп оптималдау талап етіледі, бірақ мұндағы көптеген сапалық және сандық көрсеткіштермен байланысып жатқан факторлардың (мысалы, үрдіс қаншаға созылады, қоқыстардың жоңышқа биомассасының тығыздығы және т.б. кедергілердің) маңыздылығы мен әсерін анықтайтын әмбебеп мақсатты функция табу мүмкін емес. Сондықтан, үрдістің басты – басты деген бірнеше үндестіктері тандап алынды. Бұларға кейбір болжалды ойлардың бағамдау немесе эксперттердің бақылау пікірлері негізінде мақсатты функция құрып, бұл үндестіктер мен бақылауға болатын айнымалылар қандай шектеулерде қанағаттандыруы тиіс екенін шешу керек. Мақсаты функция ретінде сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау μ , ал шектеулер ретінде үрдістің бақыланатын айнымалылары мен реттелетін өлшемдері оң таңбалы болу фактысын алуға болады.

Мақсат X_k нің мәндерін түрлендіре отырып, k өлшемді кеңістікте бақылау арқылы, үндесулердің оптимумын, мүмкіндігінше неғұрлым аз мөлшерде эксперименттік бақылау жасап, аз шығынмен табу.

Қажетті бақылау саны, бағалаудың қажетті дәлдігі мен жұмыстың құнына байланысты болады.

Зерттелген фактылар (тетіктің өлшемдері мен жұмыс тәртібі) мен олардың тандап алынған деңгейі 1-кестеде берілген.

Сиыржоңышқаның биомассасын жәймалау үрдісін ары қарай зерттеу үшін, жартылай репликадан ($1/2$), 2^4 түріндегі толық факторлы эксперименттен, жұлдызды 8, орталық 2 нүктеден тұратын композицияны рототабельді орталық жоспарлау схемасы жүзеге асырылады.

1-кесте. Эксперимент кезінде басқарылатын факторлар және оларды түрлендіру деңгейі

Басқарылатын нақтылы (құпияланған) факторлар	Құпияланған деңгейлер			Өзгеру аралығы
	Төменгі -1	Ортаңғы 0	Жоғарғы +1	
$X_1(x_1)$ -белдеменің орналасу бұрышы, град	16	28	40	12
$X_2(x_2)$ -белдеменің биіктігі, мм	20	30	40	10
$X_3(x_3)$ -белдеменің саны, дана	4	5	6	1
$X_4(x_4)$ -биомассаны беру, кг.с	2,0	3,5	5,0	1,5

Эксперименттің жалпы саны -18. Жұлдызды нүктелер үшін иіннің шкаласы $\alpha = 1,682$

2 – кестеде келтірілген жоспарды былай интерпретацияладық

2 – кестенің әр бағанында тиісті факторлардың деңгейін, «+» немесе

«-» таңбасымен (тиісінше жоғарғы, немесе төменгі), белгіледік. Жоспарды сипаттау үшін - ортогоналдығы және рототабелдігі жоспардың орталық нүктелеріне және жұлдызды нүктеден жоспардың орталығына дейінгі қашықтыққа тең остік арақашықтық деп алынатын α (альфа)ға байланысты. Екі орталық нүктені (O; O; O; O) және жұлдызды нүктелер деп аталатын $(\pm \alpha \text{ O; O; O; O})$, $(\text{O; } \pm \alpha; \text{O; O})$, $(\text{O; O; } \pm \alpha; \text{O})$, $(\text{O; O; O; } \pm \alpha)$ факторлық жоспардың полурепликасына қосу рототабелді жоспарға әкеледі.

Егер, жоспардың орталығындағы тәуелді айнымалылардың орташа мәндері, жоспардың қалған барлық нүктелерінің орташа мәнінен айтарлықтай айырмасы болса, онда бұл факторлардың тәуелді айнымалыларының арасындағы байланысының сызықтылығы орындалмағаны деп жорамалдауға негіз болады. Үндесудің зерттелетін өлшемдерге тәуелділігі белгісіз болған жағдайда, регрессивтік (керісінше) теңдеу екінші дәрежелі полином түрінде көрінеді. Жұлдызды нүктелер факторлық кеңістік аумағын кеңітеді және жоспардың басқа нүктелерімен бірге құпияланған

2-кесте. Сиыржоңышқаның биомассасы жәймалау үрдісіне зерттеу жүргізілуге арналған стандартты Бокс жоспары

Жоспар нүктелері	Тәжірибе нөмірі	Реттелетін өлшемдер								Қортындылауыш көрсеткіштер		
		құпияланған				нақтылы						
		x_1	x_2	x_3	x_4	α	h	k	θ	Y_1	Y_2	Y_3
Толық факторлы эксперимент 2^4	1	-1	-1	-1	-1	16	20	4	2,0	0,43	0,40	0,20
	2	1	-1	-1	-1	40	20	4	2,0	0,45	0,39	0,23
	3	-1	1	-1	-1	16	40	4	2,0	0,40	0,37	0,21
	4	1	1	-1	-1	40	40	4	2,0	0,47	0,52	0,25
	5	-1	-1	1	-1	16	20	6	2,0	0,44	0,29	0,29
	6	1	-1	1	-1	40	20	6	2,0	0,48	0,51	0,31
	7	-1	1	1	-1	16	40	6	2,0	0,55	0,53	0,19
	8	1	1	1	-1	40	40	6	2,0	0,61	0,59	0,30
	9	-1	-1	-1	1	16	20	4	5,0	0,63	0,33	0,33
	10	1	-1	-1	1	40	20	4	5,0	0,50	0,57	0,19
	11	-1	1	-1	1	16	40	4	5,0	0,56	0,49	0,43
	12	1	1	-1	1	40	40	4	5,0	0,52	0,53	0,53
	13	-1	-1	1	1	16	20	6	5,0	0,65	0,62	0,42
	14	1	-1	1	1	40	20	6	5,0	0,60	0,64	0,40
	15	-1	1	1	1	16	40	6	5,0	0,71	0,51	0,51
	16	1	1	1	1	40	40	6	5,0	0,58	0,47	0,47

Жұмылды нүктелер	17	-1	0	0	0	16	30	5	3,5	0,73	0,52	0,32
	18	1	0	0	0	40	30	5	3,5	0,57	0,49	0,29
	19	0	-1	0	0	28	20	5	3,5	0,70	0,35	0,35
	20	0	1	0	0	28	40	5	3,5	0,69	0,37	0,37
	21	0	0	-1	0	28	30	4	3,5	0,51	0,31	0,31
	22	0	0	1	0	28	30	6	3,5	0,87	0,33	0,33
	23	0	0	0	-1	28	30	5	2,0	0,80	0,50	0,50
	24	0	0	0	1	28	30	5	5,0	0,72	0,30	0,60
Жоспар орталығы	25	0	0	0	0	28	30	5	3,5	0,77	0,41	0,51
Ескерту: Y_1 – сиыржоңышқа биомассын жәймалау деңгейі; Y_2 – сиыржоңышқа шанақтарының үзілу деңгейі; Y_3 – сиыржоңышқа шанағының үгітілу деңгейі												

айнымалылардағы $x_1, \dots, x_k$ к ға байланысты регрессияның толық квадраттық моделінің еселеуіштерін бағалауға мүмкіндік береді.

$$y = f(x_1, \dots, x_k) = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_i x_i^2 + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j; \quad (2)$$

2- тендеуде $x_1, \dots, x_k$ ның сызықтық тиімділігі қатысады.

$i \neq j$ болғанда екінші қатарлы $x_i x_j$ мүшелерінің өзара тиімді әсерлері, демек Y тің шамасына сызықтық әсерге қоса x_j мен x_i дің біріккен әсеріде барып, ал $i = j$ болғанда $x_i x_i$ мүшелері (демек x_i^2 аргумент квадраты) i – аргумент өзгергенде Y үндесу функциясы өзгеруінің сызықтық еместігін ескереді. Мұндайда i – фактордың тиімділік әсері жоңышқаның биомассасын жәймалаудың зерттелетін көрсеткіші регрессия тендеуінің (2) еселеуішімен бағаланады.

Мақсатты функциялар y_i , $i = 1, 2, 3$ ретінде біз мына көрсеткіштерді μ , λ , ν алдық. Олар үшін (2) түріндегі регрессия тендеуін алып, жоңышқаның биомассасын жәймалауға арналған теңдіктің өлшемдерін негіздеу үшін, есепті жалпы шығаруға арнап мынадай математикалық өрнек жаздық.

Мақсатты функциялардың оптимумын табу:

$$\begin{aligned} \mu &= Y_1(\alpha_1, \dots, \alpha_\mu; x_1, \dots, x_k) \Rightarrow \max \\ \lambda &= Y_2(\beta_1, \dots, \beta_\lambda; x_1, \dots, x_k) \Rightarrow \min \\ \nu &= Y_3(\gamma_1, \dots, \gamma_\nu; x_1, \dots, x_k) \Rightarrow \min \end{aligned} \quad (3)$$

факторлық кеңістік аумағында

$$x_{j \min} \leq x_j \leq x_{j \max}, \quad j = 1, \dots, k \quad (4)$$

Мұндағы: Y_1, Y_2, Y_3 – эксперимент мәліметтері бойынша тұрғызылған тәуелділіктер;
 α, β, γ – тәуелсіз еселеуіштердің Y_1, Y_2, Y_3 бағалары;

$x_{j \min}, x_{j \max}$ – жоңышқаның биомассаларын жәймалауға арналған құрылғының негізгі өлшемдеріне қойылған екі жақты шектеу.

1. Садыков Ж.С., ..., Жумадиев Т. и др. Способ определения коэффициента разравнивания биомасс и устройство для его осуществления. Предварительный патент №54798, 2008.

2. Адлер Ю.П. и др. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976. - 276 с.

3. Мельников С.В. и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. - Л.: Колос, 1975. - 168 с.

В статье освещается вопрос планирования эксперимента при помощи черного ящика введением значения переменных факторов влияющих на процес разравнивания биомассы эспарцета подаваемой наклонной камерой в молотильный барабан комбайна.

In article the question of planning of experiment by means of a black box, by introduction of value of variable factors influencing process of levelling of a biomass clovers the submitted inclined chamber in grinding a combine drum is taken up.

УДК631.354.633.1

СИЫРЖОҢЫШҚАНЫҢ БИОМАССАСЫН ЖАЙМАЛАУҒА АРНАЛҒАН ТЕТІКТІҢ ҮЙЛЕСІМДІ ӨЛШЕМДЕРІН ЗЕРТХАНАДА ЗЕРТТЕУ ҚОРТЫНДЫЛАРЫ

Жұмадиев Т.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

Сиыржоңышқаны орып бастыруға ауа-райына, массаның ылғалдылығына, сондай-ақ арамшөптен тазалығына қарай әртүрлі әдіспен жинайды:

Блектеп жинау-массаны шанақтарының 65...70% бозарып піскен кезде орып бөкеге салады да, ауа-райына қарай дегдіген кезде комбайнмен жинап бастырады; тікелей орып бастыру; орақ салар алдында дәрілеп, үш-төрт күн өткен соң комбайнмен тікелей орып бастырады. Тұқымдықты аз шығынмен жинап алу үшін, сиыржоңышқаның биомассасын жаймалайтын тетіктің негізгі өлшемдерін оптимумдауға арналған математикалық жоспардың көп мақсатты есептер класына жататын моделіне (3; 4) алдық.

μ , λ , ν көрсеткіштерінің мақсаты функцияларының оптимумдары (максимум немесе минимум) компьютерлік «шешімін іздеу» бағдарламасын пайдаланып, оптимумдаудың Excel 2003 іздену әдістемесі арқылы анықталды.

Осыдан кейін табылған шешімдер тәжірибесі рандомизациялаумен өңделді. Эксперимент жүргізу барысында көптеген жағдайлар бір сынақтан келесі сынаққа дейін өзгеріп отыруы мүмкін, ығысу жүйелі түрде болмас үшін сынақтардың ретін кездейсоқ алу керек. STATISTICA 7.0 бағдарламасының экспериментті жоспарлау модулін пайдаланып, сынақтарды рандомизациялардың және оларды жүргізу ретін кездейсоқ тандайды. 1-кестеде жоңышқаның биомассасын жаймалау сынағын рандомизациялау нәтижесінде алынған бастапқы мағлұматтар келтірілген.

1-кесте. Сиыржоңышқаның биомассасын жаймалау сынағын рандомизациялау.

Тәжірибе №	Реттелетін өлшемдер				Алынған көрсеткіштер		
	x_1	x_2	x_3	x_4	μ	m	Π
13	0	0	$-\alpha$	0	65,67	3,6	3,9
16	0	0	0	α	69,00	3,3	3,6
11	0	$-\alpha$	0	0	75,67	5,0	2,7
14	0	0	α	0	69,67	3,7	3,5
17	0	0	0	0	73,33	3,2	3,1
3	1	-1	1	1	75,00	2,8	4,2
8	-1	-1	-1	-1	73,67	4,1	3,0
1	1	1	1	-1	63,67	2,7	4,1
18	0	0	0	0	72,67	3,1	3,2
7	-1	1	1	1	69,67	3,5	3,4
4	-1	1	-1	1	57,33	6,0	5,0
2	1	1	-1	-1	56,00	2,6	5,5
15	0	0	0	$-\alpha$	62,00	3,4	4,3
9	$-\alpha$	0	0	0	64,00	7,0	4,0
5	1	-1	-1	1	74,33	3,0	3,8
6	-1	-1	1	-1	71,67	4,0	3,3
10	α	0	0	0	68,00	5,5	3,7
12	0	α	0	0	61,00	3,8	4,5

Жұлдызды иін $\alpha = 1,682$