

بررسی در زمینه* تهیه کود کمپوست از زباله‌های شهری و فضولات کشتارگاه همدان

از: دکتر قاسمعلی عمرانسی*

خلاصه مقاله:

مطالعات را تشکیل می‌دهد. علی‌الاصول در این طرح سعی شده است تا عمل جداسازی مواد زائد گیاهی از دیگر فضولات شهری بطریق اختصاص میدانهای بار، بازارهای سبزی و میوه‌جات در یک شبکه ویژه جمع‌آوری زباله انجام گیرد. بدین ترتیب اینگونه مواد (پس‌مانده‌های گیاهی) و خاک و برگ پائیزی شهر به‌نگام فصول سرد سال در داخل حوضچه‌های ویژه‌ای (Pits) که بطور خاصی ساخته شده و در مواقع ضروری خود بخود عملیات هوادهی و زهکشی را انجام می‌دهند با فضولات کشتارگاه (فقط مواد داخلی امعاء و احشاء) لایه‌گذاری می‌گردند. این عمل در تابستان از طریق ایجاد توده‌های سطحی (Stacks) در محل طرح انجام گردیده و نتایج رضایت‌بخشی را بوجود آورده است. کنترل رطوبت، حرارت و زیر و رو نمودن بموقع مواد از جمله

شدت آلودگیهای حاصل و عدم استفاده صحیح از زباله‌ها و فضولات کشتارگاه شهر همدان که عموماً " بصورت روباز در حواشی شهر انباشته می‌شود ایجاب می‌نمود تا مطالعاتی در این زمینه انجام گردیده و روشی ابداع گردد تا اولاً " اینگونه فضولات بنحوی در محوطه مشخصی در خارج از شهر کنترل شده و در ثانی طی یک سلسله عملیات آزمایشی از طریق تبدیل آنها بکود مورد استفاده قرار گیرند. اعمال روشهای سنتی و عدم کاربرد تکنیکهای سخت و پیچیده از یک طرف و کمک به عدم وابستگی به کودهای شیمیائی از طرف دیگر با توجه خاص به مسئله تولید کود و نیاز به آن در این برهه از زمان محور اصلی انجام این

-
- * - این مقاله که با همکاری آقای مهندس محمود قائمی انجام شده، در سمینار انرژیهای نو که از تاریخ ۶۲/۴/۲۵ لغایت ۲۷ تیرماه ۱۳۶۲ در محل سازمان انرژی اتمی ایران تشکیل شده بود ارائه گردیده است.
- ** - استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

عملیاتی بود که در تسریع، تجزیه و بهبود کیفیت غذایی و بهداشتی کود حاصل بسیار موثر واقع شد، نتایج حاصل از این طرح در طول سالهای ۶۰ و ۶۱ که تنها با اشتغال یک نفر کارگر در محل طرح صورت گرفته تولید ۲۵۳۸۵۴ کیلوگرم کود کمپوست بهداشتی و مرغوب بوده است که جهت استفاده در باغ میوه ۲۰۰ هکتاری و پارک و فضاهای سبز تحویل شهرداری همدان گردیده است. اضافه می نماید مواد اولیه مورد نیاز توسط شهرداری همدان به محل طرح حمل گردیده است.

کنترل فضولات کشتارگاه شهر همدان و قسمت مهمی از مواد فساد پذیر زباله های شهری که عموماً در ایجاد آلودگی از شدت بیشتری برخوردار هستند از جمله نتایج دیگر این طرح بوده است. این برنامه هم اکنون با همکاری دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا و شهرداری همدان ادامه داشته و در نظر است نسبت به توسعه آن در شهر همدان و دیگر شهرستانهای تابعه استان اقدام گردد.

بهداشتی زباله های شهری انتخاب نموده و پیشنهادهایی در زمینه روشهای حمل و نقل و ایجاد جایگاههای موقت زباله در سطح شهر به شهرداری همدان ارائه گردید که بخش مهمی از این عملیات هم اکنون در شرف اجراست. پاکسازی محل قبلی انباشتن زباله های شهری که در آن زمان مستقیماً در حاشیه داخلی شهر و جنب گورستان عمومی محل (باغ بهشت) انجام می گرفت از یک طرف و توزین زباله های شهری بصورت یک برنامه مشخص جهت برنامه ریزی صحیح بمنظور عملیات دفن بهداشتی زباله و ایجاد کارخانه کمپوست از طرف دیگر اصولی از این سلسله عملیات را تشکیل داده است (شکل (۱) و جداول شماره ۱ و ۲ و ۳) شرح تفصیلی این گونه برنامه ها بانضمام طرح محدودیت جایگاههای موقت و حمل و نقل زباله در سطح شهر پس از اتمام عملیات طی یک نوشته جداگانه ارزیابی و منتشر خواهد شد. (نمودار شماره (۱) نشان دهنده نتایج توزین زباله در سالهای ۵۹، ۶۰ و ۶۱ است).*

۲-۱- خاکبرداری و ساختمان

چون ساختمان حوضچه های تجزیه مواد که بایستی جهت پیش گیری نسبی هوای سرد همدان بعمق یک متر در دل خاک قرار گیرد نیاز به خاکبرداری داشت لذا با استفاده از ماشین آلات اداره راه استان مبادرت به تهیه گودالی بسطح ۲۰۰ مترمربع به عمق ۱/۵ متر نمود. پس از انجام عملیات خاکبرداری جهت تجزیه بهتر و سریعتر مواد اولیه، هفت حوضچه آزمایشی که از کف مجهز به سردیف کانال زهکشی هستند با استفاده از مصالح محلی مانند آجر و سیمان ساخته می شد. مساحت زیربنای این حوضچه ها جمعا "حدود ۱۰۰ مترمربع و ابعاد داخلی هر حوضچه بطول ۶ متر، عرض ۲ متر و ارتفاع ۱ متر بنا شده است. هر حوضچه را با حوضچه

۱- عملیات مقدماتی:

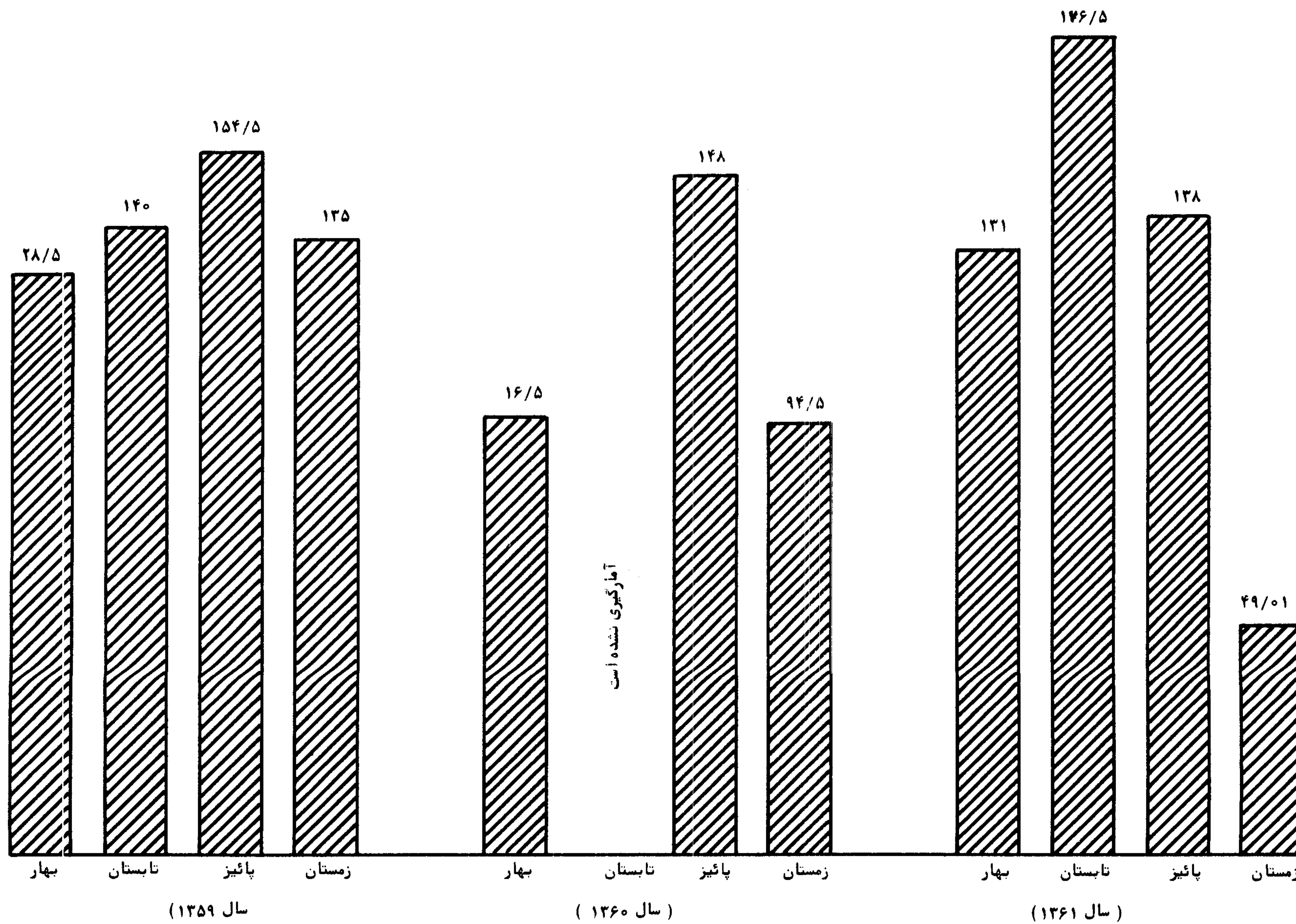
۱-۱- ضرورت های عمومی:

پس از تصویب طرح و بازدیدهای متوالی از محل دفع زباله های شهری بنظر می رسید تا با توجه به شدت آلودگی و اهمیت موضوع در ابتدا نسبت به ارائه روشهایی در زمینه دفن بهداشتی زباله و کنترل جایگاههای موقت زباله در داخل و خارج شهر اقدامات عاجلی بعمل آید. لذا یک برنامه ضربتی با همکاری شهرداری همدان، اداره محیط زیست، بهداشت محیط، آبهای سطحی و زیرزمینی و اداره کشاورزی همدان، محلی جهت دفن

* این برنامه منحصرأ در مورد زباله های کنترل شده که توسط شهرداری جمع آوری و حمل و نقل می شود انجام گرفته است.

مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست

نمودار زیاله‌های توزین شده در سالهای ۱۳۵۹-۶۰-۶۱ (برحسب تن)



جدول شماره (۱) - خلاصه آمار توزین زباله‌های شهری همدان در سال ۱۳۵۹.

ردیف	زمان آزمایش					زباله توزین شده برحسب کیلوگرم		
	فصل	ماه	هفته	تاریخ		جمع هفتگی	متوسط روزانه	سهم تولید شده هر نفر در روز
				شروع	خاتمه			
۱	بهار	دوم	سوم	۵۹/۲/۲۰	۵۹/۲/۲۷	۹۰۰۵۷۲	۱۲۸۶۵۳	۰/۶۵۵
۲	تابستان	دوم	سوم	۵۹/۵/۱۸	۵۹/۵/۲۵	۹۶۲۷۴۹	۱۳۷۵۳۵	۰/۷۰۱
۳	پائیز	دوم	سوم	۵۹/۸/۱۷	۵۹/۸/۲۵	۱۰۸۲۰۵۲	۱۵۴۵۷۸	۰/۷۸۸
۴	زمستان	دوم	سوم	۵۹/۱۱/۱۸	۵۹/۱۱/۲۵	۸۹۱۷۰۳	۱۲۷۳۸۶	۰/۶۴۹
معدل سال ۱۳۵۹								
							۱۳۷۰۳۸	۰/۶۹۸

باتوجه به ارقام بدست آمده معدل زباله‌های توزین شده یکساله شهر همدان ۵۰۰۱۸۸۷۰ کیلوگرم است که بدین ترتیب معدل تولید روزانه ۱۳۷/۰۳۸ کیلوگرم و معدل تولید سرانه (طبق گزارش مرکز آمار از جمعیت همدان) بالغ بر ۰/۶۹۸ کیلوگرم می‌باشد. آمار جمعیت شهر همدان در این تاریخ ۱۹۶۱۲۳ نفر گزارش شده است.

جدول شماره (۲) - آمار توزین زباله‌های شهر همدان در سال ۱۳۶۰

ردیف	زمان سنجش					زباله توزین شده بر حسب کیلوگرم	
	فصل	ماه	هفته	تاریخ		متوسط روزانه	تولید هر نفر در روز
				شروع	خاتمه		
۱	بهار	دو	سوم	۶۰/۲/۲۴	۶۰/۲/۳۱	۷۷۲۵۰۵	۰/۴۹۲
۲	تابستان	-	-	-	-	-	-
۳	پائیز	دو	سوم	۶۰/۸/۱۷	۶۰/۸/۲۴	۱۰۳۶۱۲۱	۰/۷۵۴
۴	زمستان	دو	سوم	۶۰/۱۱/۱۴	۶۰/۱۱/۲۱	۶۶۱۲۰۴	۰/۴۸۱
مجموع سال ۱۳۶۰							
						۱۱۳۰۱۲/۳۳	۵۷۵/۶۶

جدول شماره (۳) - آمار توزین زباله‌های شهر همدان در سال ۱۳۶۱

ردیف	زمان سنجش					زباله توزین شده بر حسب کیلوگرم			
	فصل	ماه	هفته	تاریخ		جمع هفتگی	متوسط روزانه	تولیدی هر نفر در روز	
				شروع	خاتمه				
۱	بهار	دو	سوم	۶۱/۲/۲۰	۶۱/۲/۱۴	۱۰۵۰ ۳۷۱	۱۳۱ ۲۹۶	۰/۶۶۹	
۲	تابستان	دو	سوم	۶۱/۵/۲۳	۶۱/۵/۱۶	۱۲۳۵۱۶۶	۱۷۶۴۵۲	۰/۸۹۹	
۳	پائیز	دو	سوم	۶۱/۸/۲۲	۶۱/۸/۱۵	۹۶۶۲۲۸	۱۳۸۰۳۲	۰/۷۰۴	
۴ *	زمستان	دو	سوم	۶۱/۱۲/۱	۶۱/۱۱/۱۸	۳۴۳۱۰۵	۴۹۰۱۵	۰/۲۵	
	معدل سال ۱۳۶۱ با استثنای فصل زمستان							۱۴۸۵۹۳/۳	۰/۷۵۷

* - بعلت برودت هوای شهر همدان و ریزش برف فوق العاده این شهر مسئله حمل و نقل و توزین زباله در فصل زمستان، مواجهه با یک سری نارسائی‌هایی بوده است که در نتیجه موجب نقصان کلی نتایج توزین گردیده و لذا در معدل گیری سال فصل زمستان منظور نگردیده است.

بعدی دیواره‌ای بضامت ۲۰ سانتیمتر مجزای سازد. روی کانالهای تحتانی را بلوکهای سیمانی که هر یک دارای منافذی بقطر ۵ سانتیمتر است پوشانیده است. در انتهای حوضچه‌ها دریچه‌های ورودی و خروجی هوا ساخته شده است که در قسمت پائین طرح به بدنه چاهکهای زهکش ارتباط دارند. این چاهک‌ها ضمن زهکشی بعنوان مخازن آب مورد استفاده قرار می‌گیرند. بطوریکه مصطلح است چون آب کود بعنوان عصاره کود و از نظر مواد غذایی بسیار ارزنده و پربهاست، لذا فاضلاب جمع‌آوری شده در این مخازن مجدداً "بوسیله تانکر یا سطل و طناب به حوضچه‌ها منتقل شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. بدین ترتیب از یک طرف از انتشار بی‌رویه فاضلاب به اطراف محوطه طرح جلوگیری نموده و از طرف دیگر فضای مجددی جهت ذخیره آب در این مخازن بوجود می‌آید. (شکل‌های شماره ۲ و ۳).

۲ - عملیات اجرائی:

۱ - ۲ - انتخاب و حمل مواد اولیه:

اساس این طرح عبارت از تهیه کود از پس‌مانده‌های غذایی، مواد زائد میدان بار، بازار سبزی و فضولات کشتارگاه شهر همدان است. بنابراین عمل جمع‌آوری مواد به طریقی برنامه‌ریزی شده که انتخاب مواد اولیه از اماکن فوق‌الذکر بوسیله کامیون ویژه‌ای در سطح شهر انجام شده و قبل از تداخل سایر زباله‌های شهری به محل طرح انتقال یابد. اضافه می‌نماید در هنگام برگ ریزان پائیز سالهای ۶۰ و ۶۱ تا حدود امکان خاک و برگ خیابانهای شهر و پارکها در محل طرح جمع‌آوری شده و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

محیط شناسی

۲ - ۲ - جداسازی مواد:

در محل طرح عمل جداسازی مواد بوسیله چنگکهای ویژه و با همکاری کارگرانی که از طرف شهرداری در اختیار طرح قرار گرفته بودند انجام گردید. این عمل بدو صورت قبل از تجزیه و بعد از تجزیه مواد بنا بر موقعیت فصلی و تعداد نیروی انسانی انجام گرفت. عمل جداسازی در مرحله اول یعنی قبل از تجزیه منحصر به تفکیک پلاستیک، آهن‌آلات، کاغذ و کارتن و شیشه، بوده و در مرحله دوم که عموماً پس از عمل تجزیه انجام می‌گردد یسادی با استفاده از سرندهای ویژه‌ای انجام گرفته است. بدین ترتیب مواد کوچک و بزرگ غیر قابل تجزیه در دو مرحله از کود کمپوست جداسازی می‌گردند. علیهذا در محل طرح جایگاههای ویژه‌ای جهت جداسازی و جمع‌آوری پلاستیک، کاغذ و کارتن و اسنخوانهای باقیمانده از کود وجود دارد که احیاناً "جهت فروش و یا کاربرد مجدد به بازار عرضه خواهد شد (شکل ۴ و ۵).

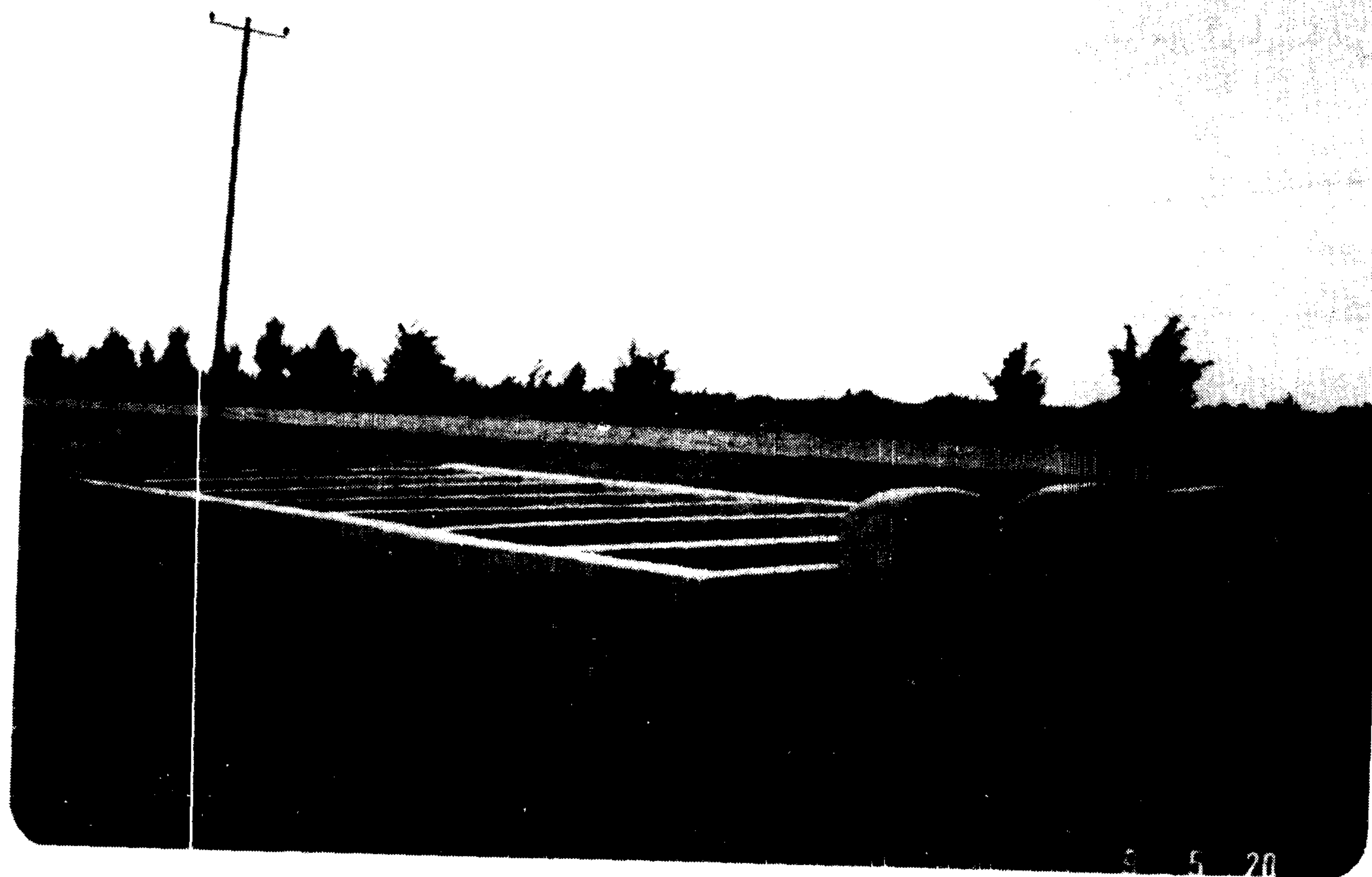
۳ - ۲ - لایه‌گذاری و زیرورو کردن مواد:

الف - لایه‌گذاری در حوضچه‌ها:

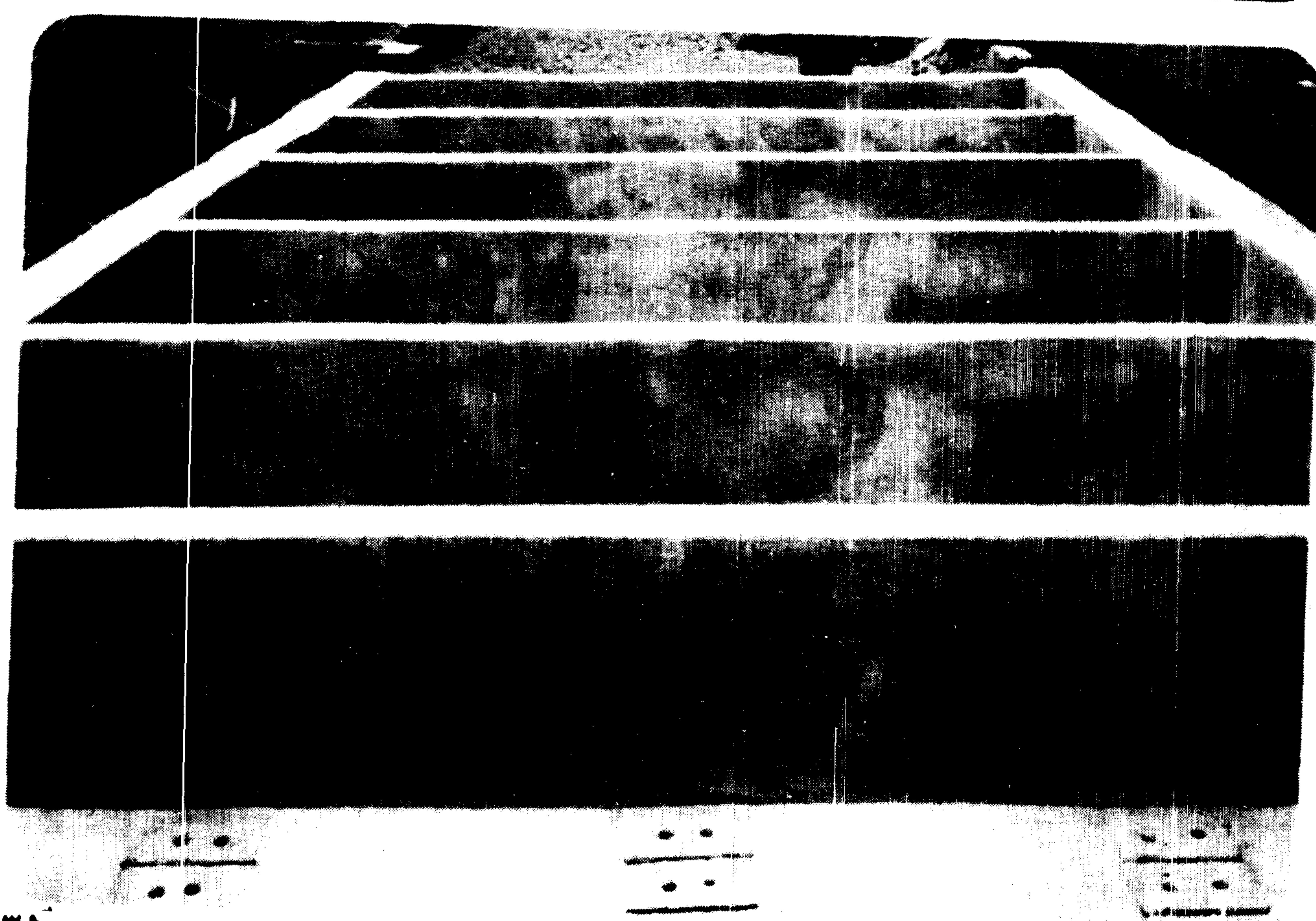
باتوجه به کمپوست و درصد مواد ترکیب دهنده آلاینه‌گذاری در حوضچه‌ها ضرورت تام دارد. عملیات آزمایشی در این زمینه منحصر "بصورت ۳ تکرار در حوضچه‌های یک‌الی سه انجام گرفته، بدین ترتیب اولین لایه‌گذاری هر حوضچه از کف از مواد هم‌چون برگ، خاشاک و پس‌مانده‌های گیاهی بوجود آمده و در روی آن لایه دوم از فضولات کشتارگاه که شامل مواد داخلی امعاء و احشاء حیوانات است تشکیل گردیده است. قابل تذکر است که این لایه‌گذاری تا سطح خارجی حوضچه‌ها بهمین ترتیب ادامه می‌یابد. اضافه می‌نماید ۴ حوضچه باقیمانده نیز طبق همین روال لایه‌گذاری شده



شکل شماره (۱) - محل سابق انباشتن زباله در حاشیه داخلی شهر و جنب گورستان باغ بهشت .



شکل شماره (۲)
 - ساختمان حوضچه‌های تهیه کمپوست
 بانمای هواکش مرتبط به کانالهای زهکش



شکل شماره (۳)
 نمای ساختمان حوضچه‌های تهیه
 کمپوست مجهز به کانالهای تحتانی
 بامنافذ تبادل آب و هوا
 محیط شناسی

و منحصراً جنبه کاربردی داشته است (شکل های شماره ۶ و ۷). عمل زیرو رو کردن مواد بطور کلی در طول آزمایش ۳ مرتبه انجام می گیرد . مرتبه اول زیرو رو کردن مواد پس از ۶ ماه استقرار در حوضچه ها و دو مرتبه دیگر به هنگام تخلیه مواد به خارج حوضچه ها و به موقع بارگیری برای مزرعه انجام گرفته است . کل زمان تجزیه در این برنامه از تهیه کود تا مصرف بالغ بر یکسال تمام بوده است . بدیهی است سرعت تجزیه این حوضچه ها با توجه به کانالهای زیرین حوضچه ها که بمنظور زهکشی و تبادل هوا پیش بینی شده است همواره بیش از این خواهد بود ، بطوریکه در این روش محدودیت زمان تجزیه کود در هوای سرد همدان مجموعاً " تا حدود ۶ ماه امکان پذیر است . امید است جهت نیل به این هدف موفق به تامین وسائل و نیروی کار بیشتری گردیم . اضافه می نماید ، استفاده از روش حوضچه ای ویژه زمستان و با توجه به هوای سرد همدان اعمال گردیده است .

ب - لایه گذاری در خارج از حوضچه ها :

روش لایه گذاری در خارج از حوضچه ها بمعنی فضای آزاد طرح ، ویژه فصل تابستان بوده است . عملیات لایه گذاری در اینجا بصورت توده های مسطح و طبق روش حوضچه ای انجام می گیرد . حداکثر ارتفاع این توده ها یک متر و سطح زیرین آنها تا حدود ۲/۵ متر مربع مشخص گردیده و عمل زیرو رو کردن نیز پس از ۶ ماه جابجائی و تداخل مواد انجام گرفته است . خاطر نشان می سازد سطح فوقانی این توده ها و نیز سطح آزاد حوضچه ها همواره از مواد خشن گیاهی پوشانیده شده است ، تا بدین ترتیب از تجمع و رشد و نمو مگس جلوگیری بعمل آید .

۳ - امور آزمایشگاهی :

تجزیه مواد از نظر تغذیه گیاهی قبل از لایه گذاری و بعد از تهیه کود کمپوست برای سنجش $OM, K, P, N, O/C$ به آزمایشگاه اداره خاکشناسی همدان ارسال گردید که نتیجه آن نمایانگر ازدیاد مواد قابل جذب گیاهی بویژه ازت ، فسفر و پتاسیم است (رجوع شود به جدول شماره ۴) .

تعیین ارزش بهداشتی این کود با ارسال نمونه به دانشکده بهداشت دانشگاه تهران مورد بررسی قرار گرفته که حاصل نتایج این آزمایشها توصیه در استفاده از کود کمپوست در باغها و فضای سبز است .

۱ - ۳ - سنجش حرارت و رطوبت :

اندازه گیری حرارت و رطوبت دو فاکتور اساسی جهت تهیه یک کود خوب به حساب می آید که بایستی همواره مورد توجه باشد . در صورت نیاز به تعدیل رطوبت از روش زیرو رو کردن مواد و آب پاشی روی حوضچه ها و توده های مسطح استفاده شده است . در این آزمایش مکرراً " خنک نمودن کودها در فصول گرم سال بوسیله آب پاشی در روی حوضچه ها انجام شد و مسئله ازدیاد رطوبت (خیسگی کود) فقط بایک مرتبه زیرو رو کردن مواد برطرف شده است . بدیهی است وجود زهکشها کمک شایانی به این امر نموده است .

سنجش حرارت و رطوبت مواد در این برنامه با سبک بسیار ساده ای انجام گرفته است . تعیین درجه حرارت بوسیله میله ای بطول ۲ متر صورت گرفته و طرز کار آن بدین ترتیب بوده است که در راس میله میزان الحرارة ویژه ای جاسازی شده که با فرو بردن در قشرهای مختلف حوضچه ها در مدت معینی درجه حرارت مرکزها هنگی مطالعات محیط زیست

جدول شماره (۴) - نتایج آزمایشهای انجام شده از مواد اولیه بصورت خام و کودکمپوست تهیه شده.*

مواد آلی	پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب	ازت کل Total N %	کربن آلی O/C %	نوع نمونه	تاریخ نمونه برداری
۲۴/۵۶	۱/۳۳	۰/۴۰	۱/۳۱	۱۴/۲۵	نمونه تازه فضولات کشتارگاه	۶۰/۳/۳
۲۹/۱۲	۲/۰۰	۱/۰۰	۲/۶۶	۱۶/۸۹	نمونه تجزیه شده کشتارگاه	۶۰/۶/۲۹
۱۰/۹۰	۱/۶۶	۲	۷	۶/۳۲	مخلوطی از نمونه‌های تازه لایه چینی شده شده در سه حوضچه منتخب	۶۰/۳/۳
۸/۰۸	۲/۶۶	۰/۳۶	۱/۳۰	۴/۹۶	مخلوطی از نمونه‌های تجزیه شده در سه حوضچه منتخب	۶۰/۶/۲۹

خوانده می‌شود. برای تعیین درجه تقریبی رطوبت کود در سه حالت خیس، مرطوب و خشک نیز از چوبه مدرجی استفاده می‌شود، بدین ترتیب که با فرو بردن چوب در قشرهای مختلف کود میزان رطوبت مناسب بدست می‌آید. نم بودن چوبه که با تماس دست و دستکش تشخیص داده می‌شود نمودار مناسبترین درجه رطوبت کود است.

۳-۳- تعیین ترکیبات مختلف مواد اولیه:

برای تعیین ترکیبات مواد اولیه از یک جعبه چوبی که به ابعاد یک متر ساخته شده استفاده گردیده است (شکل شماره ۸) ۱۰ بدین منظور ابتدا کلیه مواد اولیه و سپس اجزای مختلف آنها بطور جداگانه توزین گردیده‌اند. جداسازی و توزین اجزای مختلف این ترکیبات که شامل کاغذ، کارتن، شیشه، سنگ و سفال، پلاستیک، فلزات، استخوان، پارچه و البسه چوب و از همه مهمتر مواد آلی قابل تجزیه بوده است در سه تکرار انجام گردیده است. قابل تذکر است که مواد اولیه‌ای که در این سنجش مورد مطالعه قرار گرفته عموماً از پس مانده‌های بازار سبزی، میدان بار و پارک و فضاهای سبز شهرداری همدان بوده است. میزان مواد آلی (قابل کودسازی) در این قسمت از بررسی بالغ بر ۸۶ درصد بوده و وزن یک متر مکعب از این مواد تا حدود ۵۵۲/۵۹ کیلوگرم مطالعه گردیده است. (رجوع شود به شکل‌های شماره ۹ و ۱۰ و نیز جدول شماره ۵).

۴- نتایج و پیشنهادها:

نتایج حاصل از اجرای این طرح صرفنظر از بهره‌گیری از آزمایشها، ارائه ۲۵۳۸۵۴ کیلوگرم کود کمپوست بوده که در طول سالهای ۶۰ و ۶۱ تهیه شده و بمصرف باغ دویست هکتاری و پارک و فضاهای سبز شهر همدان رسیده است. این کود در سه نوع

مشخص از فضولات کشتارگاه (مواد داخلی امعاء و احشاء)، خاک و برگ گیاهان و مخلوطی از پس مانده‌های گیاهی و فضولات کشتارگاه در چندین مرتبه تهیه و در اختیار شهرداری همدان قرار گرفته است.

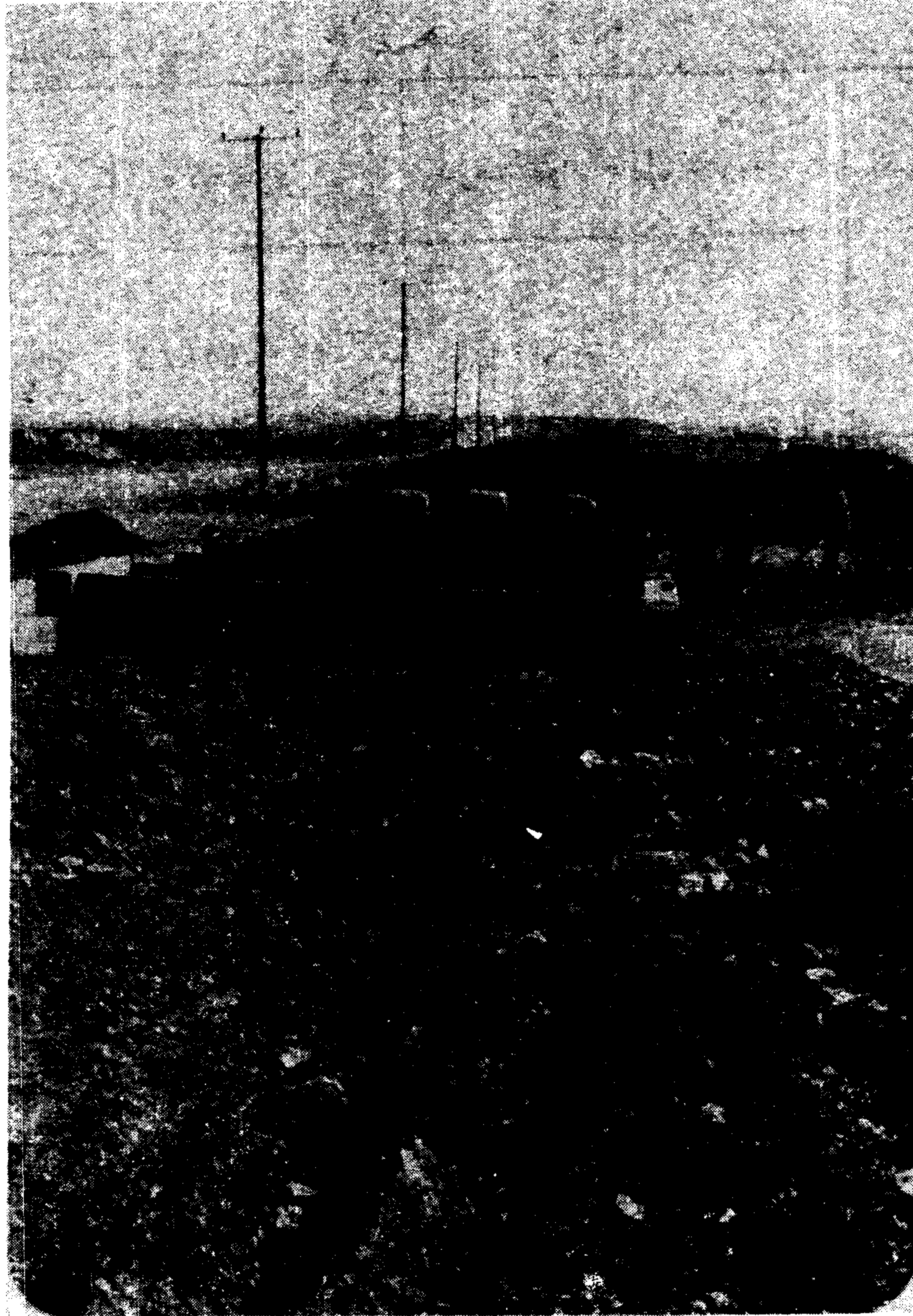
تحت نظر قرارداد فضولات کشتارگاه و جلوگیری از تداخل آنها با زباله‌های شهری از یک سو موجب کنترل آلودگی و جلوگیری از ازدیاد موش، مگس و سگهای ولگرد در سطح شهر شده و از سوی دیگر ذخیره قابل توجهی از ازت و مواد آلی بحساب آمده که در طرح مورد استفاده قرار گرفته است. حمل و نقل سریع مواد زائد گیاهی از میدانهای بار به محل طرح از جمله اقدامات بهداشتی دیگر در این برنامه است. اهمیت این امر در این است که در غیر این صورت اغلب میوه‌های کثیف و پس مانده داخل این مواد که عموماً در میدانهای بار بچشم می‌خورد توسط کودکان و افراد نیازمند جداسازی شده و بمصرف می‌رسند. استفاده از مواد زائد گیاهی گندیده و آلوده جهت تغذیه دام و طیور از دیگر خطرات بهداشتی حاصل از عدم حمل سریع این مواد بحساب می‌آید. علی‌الاصول با توجه به مطالب ذکر شده و نتایج حاصله از این طرح پیشنهاد می‌شود. تا:

۱- این برنامه بیش از پیش مورد توجه واقع شود تا با در اختیار گذاردن امکانات بهتر بیش از پیش موفق به انجام اهداف اصلی طرح گردیم. توضیح اینکه تهیه کود بهداشتی و مرغوب و کمک به بهداشت محیط زیست از جمله اهداف اصلی این طرح محسوب می‌شود.

۲- در برنامه‌های آتی و یا توسعه اینگونه طرحها ضروریست تا با توجه به موقعیت و امکانات محلی با ازدیاد سطح حوضچه‌ها و احتمالاً "وسعت بیشتر دیواره‌های بتنی بین آنها روشی اتخاذ شود تا حتی المقدور از ماشین‌آلات ساده جهت زیور و کردن و مرکزها هنگی مطالعات محیط زیست

جدول شماره (۵) - نتایج توزیسن یک متر مکعب از مواد خام اولیه شامل زباله و مواد زائد گیاهی که بمصرف تهیه کود کمپوست رسیده است .

تاریخ آزمایش	جمع کل به کیلوگرم	درصد مواد قابل تجزیه	درصد مواد غیر قابل تجزیه
۵۹/۱۱/۱۶	۵۰۸/۵	۸۸/۰۲	۱۱/۹۸
۵۹/۱۱/۱۸	۵۶۱/۴۵	۸۶/۵۳	۱۳/۴۷
۵۹/۱۱/۱۹	۵۸۷/۸۳	۸۳/۹۲	۱۶/۰۸
معدل	۵۵۲/۵۹۳	۸۶/۱۵	۱۳/۷۸



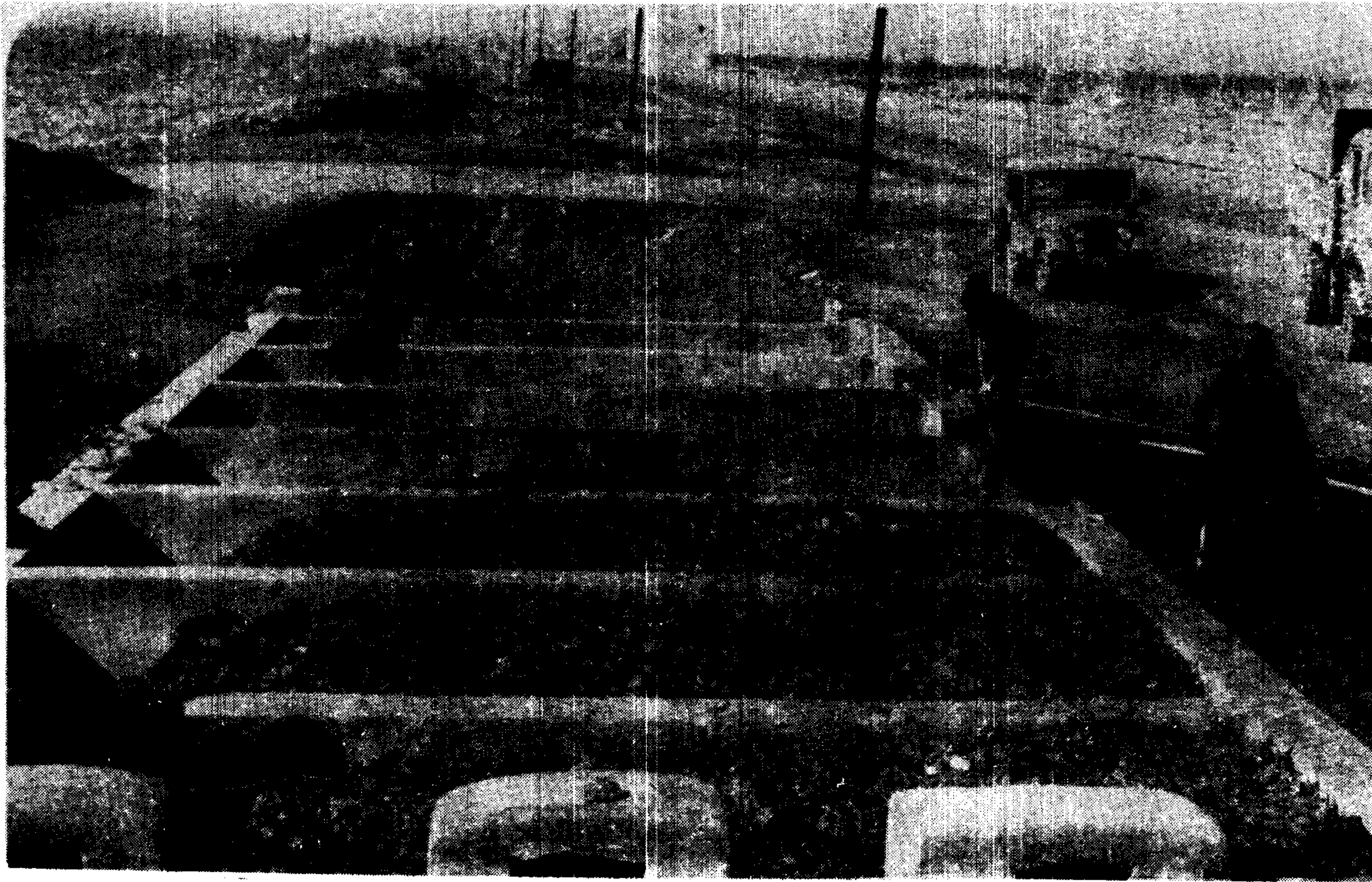
شکل شماره (۴) نحوه جداسازی مواد اولیه



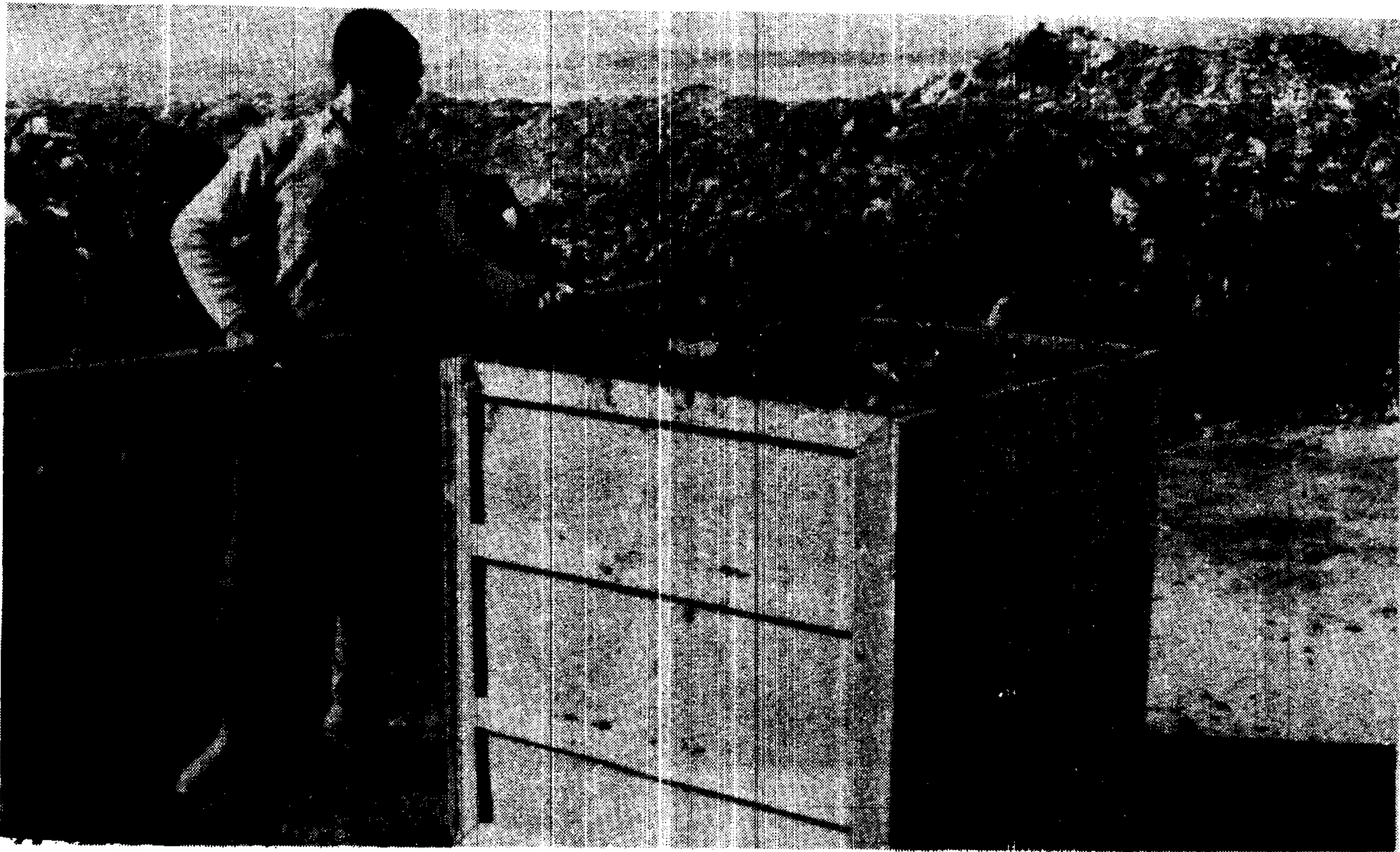
شکل شماره (۵) مواد جدا شده از زباله و فضولات کشتارگاه



شکل شماره (۶) چگونگی لایه‌گذاری در حوضچه‌های کمپوست



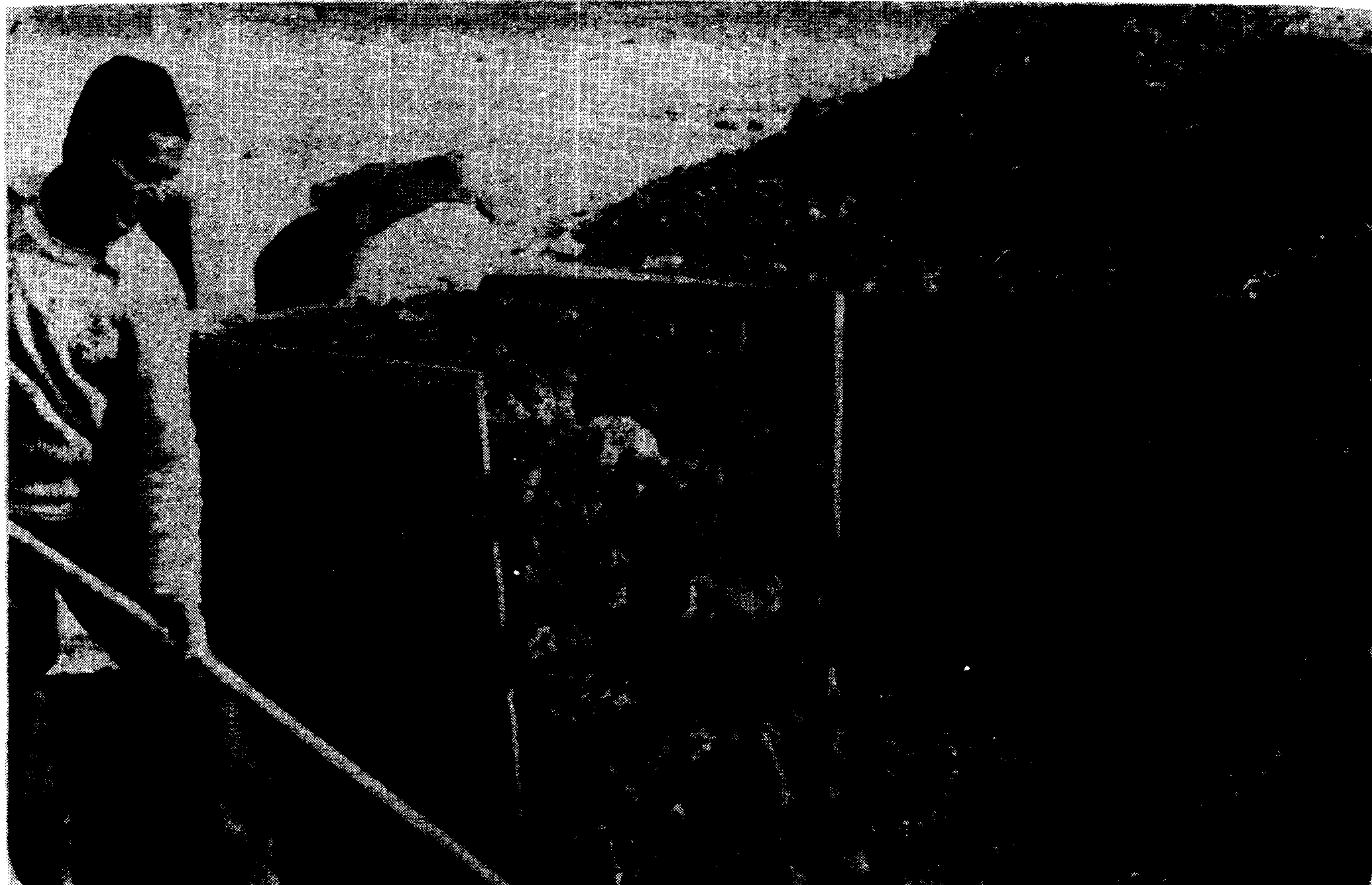
شکل شماره (۷) چگونگی لایه‌گذاری در حوضچه‌های کمپوست



شکل شماره (۸) سنجش حجم مواد اولیه که برای کودسازی بکار برده می‌شوند



شکل شماره (۹) تعیین ترکیبات مواد اولیه



شکل شماره (۱۰) تخلیه مواد پس از سنجش حجم

مرکزهماهنگی مطالعات محیط زیست

منابع مورد استفاده

- 1- Flinntoff, Frank Managment of Salid wastes in Developing Countries W.H.O. New Delhi 1976.
- 2- Harold, B. Gotaas Camposting".Sanit. Disposal and Reclomation of organic Waste. W.H.O. Geneva. 1956.
- 3- Kump1/Mass/Straub
Muell und Abfall beseitigung. Band
3. Erich Schmidt verlag. Berlin 1964.

حمل و نقل مواد استفاده بعمل آید .

۳ - با توجه به درجه بندی شهرها و شرایط اقلیمی هر محل ترتیبی اتخاذ گردد تا چنین برنامه هائی پس از بررسی کامل در شهرهای کوچکی که دارای فعالیت کشاورزی زیادی هستند بمنظور تهیه کود کمپوست و رعایت موازین بهداشتی بعنوان اعمال یکی از روشهای ساده و سنتی تهیه کود مورد توجه واقع شود .

تشکر:

از کلیه همکاران دانشکده کشاورزی و جهاد دانشگاهی دانشگاه بوعلی سینا ، شهرداری و آزمایشگاه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک استان همدان که در انجام این طرح اینجان را کمک و یاری نموده اند صمیمانه تشکر می نماید .

در اینجا از زحمات بی شائبه کارکنان آزمایشگاه انگل شناسی دانشکده بهداشت دانشگاه تهران و راهنمائی های جناب آقای دکتر غیاث الدین صمیمانه تشکر می نماید .



مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست