

# الفصل الثاني

## الأمممة العامة

### الأمممة العامة العضوية

#### السباخ البلدى

للسماد البلدى فى الزراعة منذ أقدم العصور مكانة لا يدانىة ففها سماد آخر ، فهو أبو الأمممة دون ريب ، ولا تستطبع الأمممة الخاصة إلا تكمفله دون الحلول محله ، وهو فى مصر - بعلء الأسف - فقفر فى تركفبه إذا قورن بمقابله فى البلاد الأخرى ، خصوصاً فى الماممة العضوية وفى الأزوت ، وقلفل فى كمفته بممماً لقللة المواشى الزراعية بالنسبة للمساحات المزروعة ، تلك القللة التى فزفدها - ولو ببطء - الانتشار النسبى للآلات الزراعية ، خصوصاً فى الضفاع الكبفرة . فإذا أضفنا إلى هذا أخطاء فلاحنا العفدفة فى فحفزفر سماده البلدى ، وفى فحفزفه ، وفى استعماله ، مما سنفصله ففما بعد - لوفدنا أن هذه العوامل ففمماً ففجمع ففخلق أمامنا معضلة ففدفة بالتعامل والففكفر .

ونظرة واحدة إلى الفدول الآف فبفن البون الشاسع بفن سمادنا والسماء « البلدى » الإنفالفزى على وجة الفمفل ، والأرقام ففرفبفة : -

#### فدول « ١ »

ف فى سماء المواشى الإنفالفزى ( عافى )	ف فى سماء المواشى المصرى ( ففء )	%
٧٥	٨	الرطوبة
١٩	١٠	الماممة العضوية
٠.٦٥	٠.٣٥	الأزوت الكلى
٠.٤	٠.٤٥	حامض الفسفورفك
٠.٨	١.٢	البوتاسا

وفتركب السماء البلدى من ثلاثة أجزاء رئفسفة ، ففختلف تركفبه بافئلافها ففمماً ، وهى : ( ١ ) الروث . ( ٢ ) البول . ( ٣ ) الفرشة .

ويختلف الروث وهو الجزء الغير المهضوم من غذاء الحيوان باختلاف الحيوان ، وعمره وما يؤديه من العمل ، ونوع العلف ومقداره . فروث الجاموس والبقر أكثر نسبة في الماء من روث الخيل وهذا أكثر في مائه من روث الغنم ، ولذا سمي الأخير « حاراً » لأنه يتخمر أسرع من روث الخيل الذي يتخمر أسرع من روث البقر والجاموس الذي يسمى « بارداً » . كذلك تزيد نسبة الأزوت والفسفور في روث الغنم عنها في روث الخيل ، وتزيد في هذا عنها في روث البقر ، كما تقرب نسبة البوتاسا في روث الغنم منها في روث الخيل وتزيد عنها في روث البقر — وكل هذه المفاضلات بوجه عام .

ومن الواضح كذلك أن روث الحيوانات الصغيرة المحتاجة للنمو وروث مواشى اللبن يكونان أقل في العناصر السمادية من روث الحيوانات الكبيرة السن . وأن روث الحيوانات التي تتغذى بالبرسيم يحوى ماء أكثر من روث المتغذية على الذبن والبقول ، وهكذا من الفروق . والعادة في مصر أن يفصل الروث عن السماد فيستعمل وحده وقوداً ( جلة ) ، وهذا من أسباب فقر السماد البلدى المصرى في النوع ، ولو أن أزوت الروث في أغلبه غير صالح لتغذية النبات إلا بعد مرور أعوام . إلا أن كمية المادة العضوية وما يرتبط بها من مزايا لا يمكن الاستهانة به ، ومن العدل أن تساعد الفلاح في إيجاد وقود ملائم يحل عنده محل الجلة من جميع الوجوه قبل مطالبة بتركها في السماد .

أما البرول فيختلف أيضاً كما يتضح من الجدول الآتى الذى يعطى فكرة عن التركيب ،

والتحليل من عمل ستويكها ردت وواى Stoeckhardt & Way

### جدول « ٢ »

السل		الروث			المادة		
البقر	الخييل	الغنم	البقر	الخييل		الغنم	
٩٢	٨٩	٨٦.٥	٨٤	٧٦	٥٨	/.	ماء
٢	٣	٣.٦	٢.٤	٣	٦	/.	رماد
٦	٨	٩.٩	١٣.٦	٢١	٣٦	/.	مادة عضوية
٠.٨	١.٢	١.٤	٠.٣	٠.٥	٠.٧٥	/.	أزوت
آثار	آثار	٠.٠٥	٠.٢٥	٠.٣٥	٠.٦	/.	خامس أكسيدالفسفور.
١.٤	١.٥	٢.٠	٠.١	٠.٣	٠.٣	/.	بوتاسا وصودا



وزن المتر المكعب من السماد البلدى المصرى بين ٦٤٠ و ٩٠٠ كيلو جرام وذلك طبقاً لعمره ومقدار ما يحتويه من الرطوبة .

**التفاعلات الكيميائية في السماد** تحدث بمداونة الكائنات الحية المختلفة ، وأهمها البكتريا بأشكالها العديدة ، التي تساعد البيئة والظروف المحيطة بها على التكاثر والعمل . وتبدأ هذه التفاعلات في الإسفلت وتستمر إلى حد أكبر إبان التخزين وتنتهى في الأرض الزراعية . ولا محل في كتاب من هذا النوع للتطويل في شرح التغيرات الكيميائية المعقدة ، والأحياء الدنيا الهوائية والغير الهوائية ، وعمليات التخمر والتعفن ، والتأزوت ، وعكسه ... الخ . بل يكفي أن نقول أن هذه التفاعلات تجرى في جميع أنواع البروتين ، وسر كبات الأمينو ، والبولينا والكربوايدرات بأنواعها العديدة ، وتتكون منها من كبات مختلفة تنتهى بتفاعلات ثانوية إلى سر كبات بسيطة نسبياً أهمها سر كبات النشادر وثانى أكسيد الكربون ، وثانى كبريتور الإيدروجين ، وغاز البرك ، والماء ، وحامض اللبنيك ، وحامض الزبدك ... الخ . والسماد القديم أكثر تحملاً وفائدة للنبات من السماد الجديد والذي يستعمل أحياناً للحصول على المحاصيل التي تنمو بسرعة كالذرة . ولكن السماد أثناء خزنه لابد من أن يفقد بعض المواد الغذائية وخاصة الأزوت ، حتى في أحسن الظروف . وقد يصل تأثير التخزين السئ إلى فقد أكثر من نصف الأزوت وجزء غير قليل من البوتاسيوم والفسفور أيضاً . فوظيفة الحزن الجيد إذاً هي النزول بهذا الفقد إلى أصغر حد ممكن .

وقد أشرنا فيما سلف إلى الأخطاء العديدة التي تقع بمصر في تحضير هذا السماد ، وفي خزنه ، ثم في طريقة استعماله ، فلنتناول هنا ببعض التفصيل ما يجب أن يكون عليه الشأن في جميع تلك الحالات : —

### تحضير السماد البلدى

فلنا إن الفرشة التي من التراب ، على صلاحيتها لامتصاص البول ، تؤدي نصيبها من فقر السماد البلدى في المادة العضوية . فإذا استعملنا فرشة تكون خليطاً من التراب والقش بنسبة تقرب من ٥٠ كيلو جراماً من التراب إلى ٣ كيلو جرامات مثلاً من القش للبقرة أو الجاموسة الواحدة في اليوم لجمعنا بين محاسن التراب ومنافع القش ، وبالطبع يمكن الاستماضة عن القش بأى بقايا نباتية أخرى ، كأوراق الشجر والحشائش وكنسة الحرن ... الخ . والواقع أننا نحسن صنفاً إذا أضفنا أى متخلفات عضوية مهما كانت إلى الفرشة ، على أن تكون مقطعة قطعاً صغيرة يبلغ طولها نحو ٢٠ سنتيمتراً بحيث لا تزعج البهائم ، وتسمح بسرعة التحلل وانتظامه .

كذلك يجب أن تكون أرضية الاسطبل من مادة لا تنفذ منها السوائل ، كأن تكون من الاسمنت ، أو على الأقل مدكوكة دكا جيداً لا يسمح لها بتشرب ما قد يرشح من السماد من السوائل الثمينة ، وبذلك تبقى هذه السوائل لامتصاصها الطبقة التالية من الفرشة .  
وبما أن السماد يجب أن يبقى تحت أرجل المواشى بالاسطبل لأطول مدة ممكنة حتى يحتاج إليه ، ولذلك كي لا تتشجع بتقليبه عند نقله عمليات التخمير وتكوين النشادر الذي لا بد من فقد بعضه بالتطاير - فيجب أن يبني الاسطبل بحيث يمكن الوفاء بهذا الشرط وذلك بالعمل على رفع سقفه ، وخفض أرضه عن المداود ، أو رفع العلف على هذه المداود رفعاً وقتياً كلما لزم الأمر بواسطة ألواح من الخشب أو نحوها كما سيأتى تفصيله .  
ومن البديهي أن حيوانات اللبن لا يمكن ، مع الأسف ، استيفاء هذا الشرط في اسطبلاتها لاعتبارات صحية ظاهرة ، إذ يجب في حالتها إخراج السماد من الاسطبلات كل يوم إلى مخزن السماد حيث يعامل كما سنشرح فيما بعد .

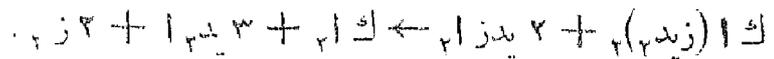
### خزن السماد البلدى

الفرض عادة من خزن السماد البلدى هو الاحتفاظ به حتى الحاجة إلى استعماله ، مع المحافظة على عناصره السادية إلى أقصى حد مستطاع .  
ويجب أن نقرر من أول الأمر أن أعدى عدو للسماد البلدى هو تعريضه - كما يفعل الفلاحون بمصر - المؤثرات الجوية ، التي تؤدي بالطبع إلى سرعة تأكسد مادته العضوية ، وضياع الأزوت منه على صورة أزوت منفرد ، أو أكاسيد أزوت ، أو نشادر .  
وطرق تحضير وحفظ السماد البلدى تختلف باختلاف البلاد بل المقاطعات ، فمنها طريقة الاسطبل المميتى بالمانيا التي يبقى السماد فيها بالاسطبل حوالي نصف سنة يؤخذ بعدها للاستعمال .  
ومن هنا أيضاً طريقة كرانترز Krantz التي يشجع فيها التخمر بالتهوية لترتفع درجة الحرارة في يوم أو يومين إلى درجة تقتل عندها الأحياء الدنيا ، ثم يضغط السماد جيداً ، وهكذا حتى ترتفع كوماته إلى عدة أمتار فتفطى بالتراب . ومنها الطريقة التي ينصح بها معهد روثا مستند وفيها يحفظ السماد غدقا بالماء في أحواض صماء محكمة الاقفال ومنها الطريقة الهولندية التي يفصل فيها البول عن السماد ، ويحفظ به تخمياً من التخمر بواسطة طبقة رقيقة من الزيت فينتج عن ضياع أزوت على أشكال شتى ... الخ . وهذه الطرق جميعها ، على تنوعها ، تنحصر مهمتها الرئيسية في المحافظة على الأزوت .  
والأزوت يفقد من السماد بالطرق الآتية :-

(١) عملية عكس التناز ، وفيها تنحل الأزوتات بفعل أنواع عديدة من الأحياء الدنيا إلى الأزوت المنفرد . ولحدوث هذه العملية يجب أن توجد الأزوتات ، ومواد عضوية سهلة الانحلال ، وذلك تحت ظروف غير هوائية .

(٢) عملية اختزال الأزوتات التي تنتهي بالأزوت المنفرد وأكاسيد الأزوت . وهذه العملية أبداً من سابقها ، وتحدث في وجود مواد عضوية مختزلة تنتجها البكتريا .

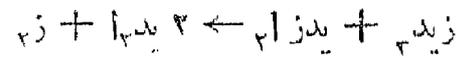
(٣) تفاعل البولينيا مع حامض الأزوتوز تفاعلاً ينتهي أيضاً بالأزوت المنفرد :



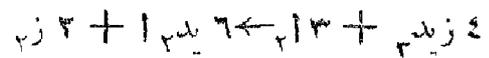
وتتحول البولينيا التي في البول بفعل أنواع عديدة من البكتريا والفطر إلى كربونات أمونيوم ثم تنحل هذه بسبب عدم ثباتها إلى غاز النشادر الذي :

(٤) يتطاير كما هو وخصوصاً بارتفاع درجة الحرارة .

(٥) يتفاعل مع حامض الأزوتوز وينتهي إلى أزوت منفرد :



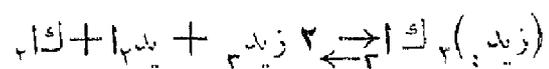
(٦) يتفاعل مع الأكسجين عند تقلب الكمية وينتهي إلى أزوت منفرد :



يظهر من هذا جلياً أننا للتغلب على (١) ، (٢) يجب أن نجعل الظروف السائدة في السماد ، أثناء الحزن على الأقل ، غير ملائمة بقدر الإمكان لتكوّن الأزوتات ، فلا يمكن إذاً أن يكون هناك عكس تناز أو اختزال الأزوتات . والظروف التي تلائم التناز أو تكوّن الأزوتات من أهمها (١) التهوية ، (ب) وجود النشادر في الدور الأول من التناز (أي دور تحول النشادر إلى حامض أزوتوز) بكميات كافية ، (ج) وجود حرارة ملائمة وأحسنها حوالي ٣٥° سنتجراد .

أما (٣) أي تفاعل البولينيا مع حامض الأزوتوز فلا حيلة في منعه ، إذ توجد مكوناته وظروفه كلها في الأصطبيل من بول وحامض أزوتوز وحرارة ملائمة .

وبالتأمل في المعادلة الكيميائية لتحلل كربونات الأمونيوم إلى ماء وثاني أكسيد الكربون ونشادر نجد أن :



والتفاعل كما ترى عكسي . فتنبعاً لقانون تأثير الكتلة إذا فمأنا ما من شأنه إيجاد كثير من غاز ثاني أكسيد الكربون في الوسط الموجود به السماد لتحول التفاعل من اليسار إلى اليمين وقلّ كثيراً تكوّن النشادر .

كذلك إذا خففتنا درجة الحرارة عند الخزن وقللنا العبث بالسماد وتهويته ، وعملنا ما استطعنا للاحتفاظ بالنشادر ، لتغلبننا كثيراً على ( ٤ ) و ( ٥ ) و ( ٦ ) .

وقد عملت محاولات عديدة فيما مضى لتثبيت النشادر في أكوام السماد البلدى نذكر منها إضافة الشرش لتثبيت النشادر بحامض اللبنيك ، وإضافة حامض الفسفوريك ، وحامض الكبريتيك ، والسكاينيت ، وكبريتات الصوديوم الحامضية ، وفوق الفسفات ، وكبريتات النحاس ، والجبس . . . الخ . ولكن هذه المواد جميعاً — وإن أتت ببعض الفائدة — كانت إما ضارة بأقدام الحيوانات أو غير مجزية اقتصادياً . ومن جهة أخرى فقد أثبت هولديفليس<sup>(١)</sup> Holdefleis بتجارب واسعة أجراها أن تغطية كومات السماد بالتراب مع كبسها جيداً قد حفظت النشادر وثبتته ، كما شجعت ، في الوقت نفسه ، تخمر المواد الكربونية وإنتاج غاز ثانى أكسيد الكربون الذى رأينا فيما سبق فائدته في تعطيل تطاير النشادر من كربونات الأمونيوم .

نستخلص مما سبق جميعه أننا لو قللنا العبث بالسماد جهد المستطاع ، وحفظناه في مكان غير حار<sup>(٢)</sup> ، مظلاً ومحمياً من الشمس والرياح ، وجعلناه دائماً مبللاً جيداً بالماء ، ومكبوساً تماماً مع تغطيته بطبقة من التراب ، ثم خزنه في مكان مكس الحيطان والقاع حتى لا تنفذ منه السوائل<sup>(٣)</sup> بل يجمع ما ينضح منها ليبلل به السماد ثانية — كان هذا كله كفيلاً بتقليل الفقد بأنواعه في العناصر السمادية إلى أقصى ما استطاع .

ونظرة واحدة بمد هذا إلى ما يعمله الفلاح المصرى في كومات سباخه البلدى المتناثرة صغيرة هنا وهناك ، معرضة للشمس والرياح ، تكفى لإظهار البون الشاسع بين ما يفعله ، وما يجب أن يكون عليه حفظ السماد .

وعلى هدى ما ذكرنا من المبادئ ننصح بما يأتى من الطرق لخزن السباخ البلدى : —  
( ١ ) يستطيع الزارع الكبير أن يخزن سماده في غرفة كبيرة تحت الأرض تغطى حيطانها وأرضها بطبقة من الاسمنت ، على أن تتسع الغرفة لها يفتح من السماد في عام كامل . ويخزن السماد على أقسام ، بحيث لا يخرج منها للاستعمال إلا السماد القديم الذى

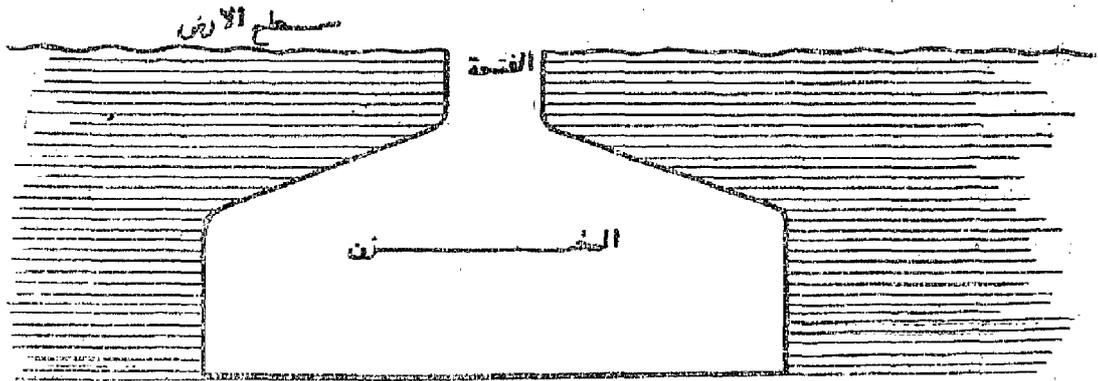
(١) Jahr über Agric. Chem. ص ١١٧ سنة ١٩٠٠ .

(٢) من أبحاث قام بها رسل ورتشاردس في روثامستد ونشرت في J. Agr. Sc. 8, 1717 أن أحسن درجة حرارة مناسبة كانت ٢٦ سنتجراد في ظروف غير هوائية .

(٣) السوائل السمراء التى تنضح من أكوام السماد قيمة . وقد حلل أحدها فولسکر Yoelcker فوجدها تحتوى على ٠.٠٤٪ أزوت و ٠.٥٢٪ كربونات بوتاسيوم وصوديوم وعلى كثير من الفسفات .

مضى عليه عام . ويمكن فصل هذه الأقسام ، إذا أريد ، بفواصل من ألواح خشبية مدهونة بالقار تمكن إزالتها أو وضعها عند الحاجة . أما السقف فيبنى متيناً على مستوى الأرض ، وفيه فتحة ذات اتساع كاف يسمح بالنزول والطلوع بواسطة سلم خشبي عادي ، وتسد هذه الفتحة عند عدم الاستعمال بباب حديدي محكم لا يسمح بدخول مطر أو غيره . وتجري في أرض الغرفة قنوات صغيرة يتجمع ما بها في قناة واحدة جانبية تصب في بئر ، وتغطي هذه القنوات كلها بشبكة متينة من الحديد المجلفن . ولتسهيل جمع السوائل المترشحة وصبها في البئر تبنى الأرضية مائلة ميلاً مناسباً ، وتغطي السوائل في البئر بطبقة من الزيت ، وتقلل فوهة البئر بغطاء محكم . وبرش هذه السوائل مع الماء إذا لزم على السماد المغطى بالتراب والمكبوس جيداً يمكن حفظه مبتلاً دائماً . ونؤكد للمالك أن نفقات هذه الغرفة ستعود إلى أرضه سماداً غنياً قيماً .

( ٢ ) إذا تعمّر ما سبق على الزارع المتوسط استطاع للضرورة أن يستغنى عن البئر ، والقنوات ، والأرض المائلة ، وأن يستعويض عن السقف المبنى بسقف من ألواح خشبية مثلاً ، وإذا كانت الأرض عنده متماسكة جامدة كما في جهة برهيم ( أبو المطامير ) مثلاً فقد يستغنى عن الاسمنت للحيطان ، كما تغنى عن السقف فتحة ضيقة للنزول والطلوع ( شكل ١ ) وتغطي هذه الفتحة بألواح من الخشب عند عدم الاستعمال ويحفظ السماد بالطبع بمكبوساً ومبتلاً بالماء كالعادة .



شكل ١

أما إذا لم تكن الأرض من النوع المتماسك كالذي ذكرنا فيمكن ذلك قاع الحفرة بالطوب الأحمر أو الخرسانة « ودهك » حيطانها جيداً ، على أن لا يزيد عمقها عن الحد الذي يخشى معه من ارتفاع مستوى الماء الأرضي إلى السماد . كما يمكن تقليل الحفر إلى حد كبير بحيث يجعل نصف العمق تحت الأرض ، ويتكون النصف الآخر من الأتربة الناتجة

من الحفر . ويحفظ السماد مكبوساً مبتلاً بالماء ، كما يحمى من الشمس والرياح وغيرها بتغطيته بما يتيسر من الحصى أو الأخشاب . . . الخ ( شكل ٢ ) .



( شكل ٢ )

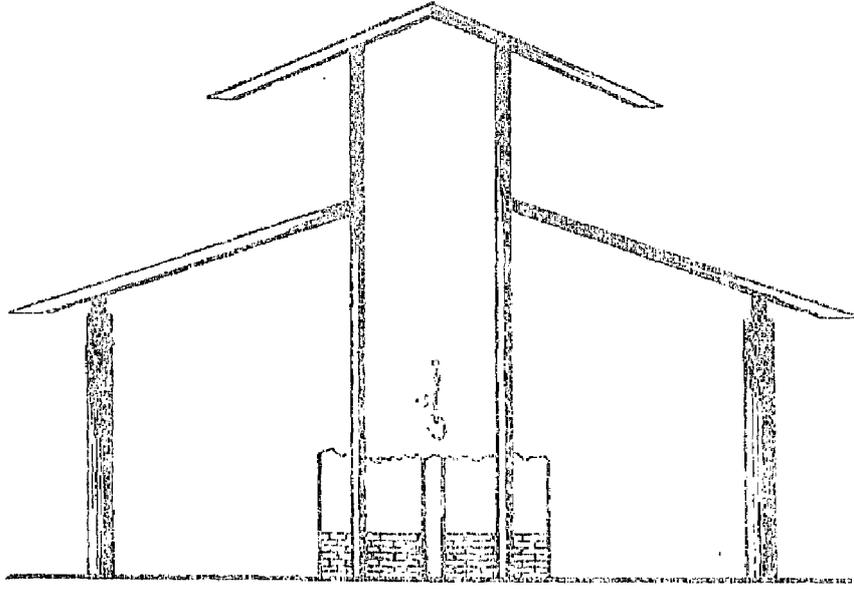
( ٣ ) لن يكلف الزارع الصغير كثيراً أن يضع سماده كله في كومة واحدة هرمية الشكل لتقليل السطح المعرض ، وذلك على أرض مدكوكة جيداً بالخرسانة أو الطوب الأحمر ، وأن يربطه دائماً بالماء ويكبسه بالتراب ، وأن يحجبه عن ضوء الشمس المباشر وعن الأمطار والرياح بتعريشة صغيرة ، أو على الأقل بالواح من الخشب أو أكياس من الخيش السميك أو القش مثلاً .

وفي جميع هذه الطرق الثلاثة ننصح الزارع أن يترك — عند نقل السماد إلى المخزن — طبقة رقيقة من السماد على أرض الحظيرة أو الإسطبل لتكون مصدراً لثاني أكسيد الكربون . فإذا أضيفت الفرشة ، والبراز ، والبول الجدد قلَّ الفقد في النشادر بدرجة محسوسة لخروج ثاني أكسيد الكربون من السماد القديم .

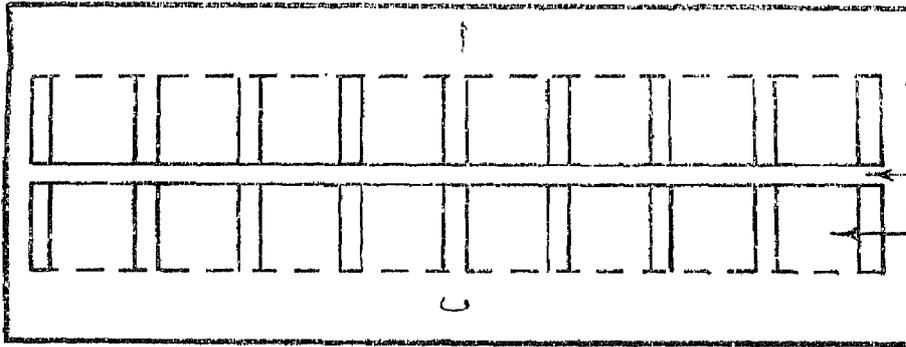
( ٤ ) هذه الطريقة لمن يستطيعها ، أحسن الطرق جميعاً في اعتقادنا ، لامن حيث تقليل الفقد في عناصر السماد إلى أقصى حد محسب ، بل من حيث الاقتصاد في الوقت والجهد أيضاً .

وتجمع الطريقة بين استغلال المخزن ، ويسهل فهمها من الشكل ٣ . فالجزء ١٣ قطاع رأسى « للإسطبل الخازن » يظهر منه كيف روعي تخلل الهداء والضوء لأجزائه مع تجنب أشعة الشمس المباشرة . والجزء ٣ ب عبارة عن مسقط أفقى يبين مجموعة المداود تتوسط الحظيرة نفسها . وبذلك يمكن وضع المواشى كلها في الناحية الرموز لها بحرف ا ، وبعد مدة تقرب من الستة الشهور تنقل المواشى إلى الناحية الأخرى ب ، ثم تعود بعد ستة شهور أخرى إلى الناحية ا بعد نقل سمادها وقد بلغ عمره سنة — إلى الحقل لاستعماله مباشرة . ويلاحظ أن بقاء السماد مدة طويلة كهذه تكبسه أقدام المواشى كقيل بانقاص عوامل الفقد

شكل ٣



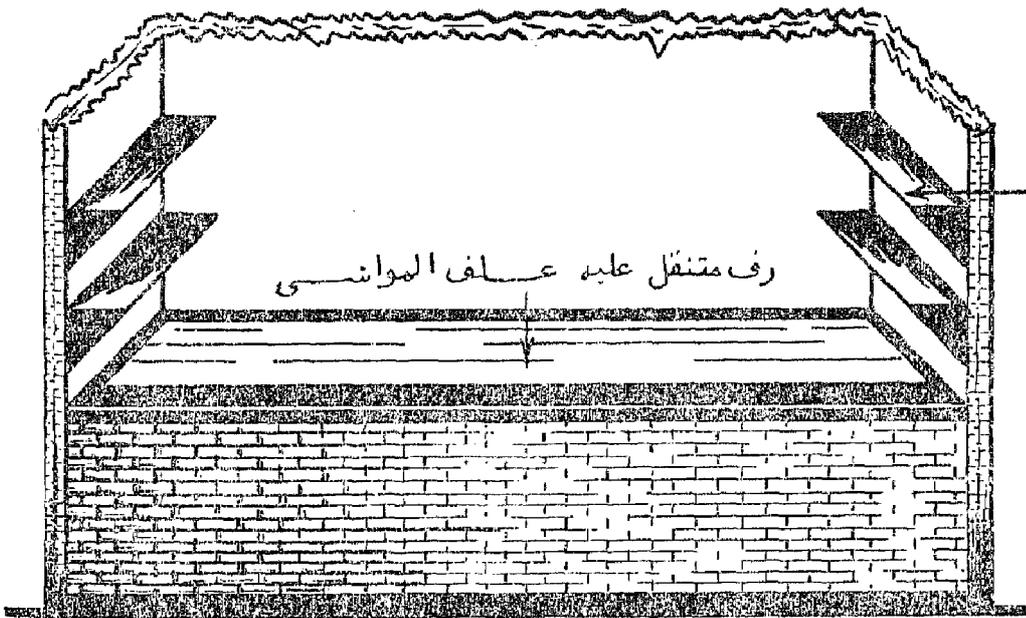
أ - قطاع رأسي للاستطيل



ممشى

مكان حيوان واحد

ب - مسقط أفقي



مسند للوح العلف

رف متنقل عليه علف المواشي

ج - أحد المداور

التي شرحناها فيما سبق إلى أكبر حد مستطاع عملياً . وهكذا تتبادل المواشي ناحيتي المذاود كل ستة أشهر . وإذا ارتفع السماد في ناحية منهما إلى مستوى أعلا من المذاود نفسها ، غطيت الجهة المقابلة منها للمواشي بالطين ، وذلك لمنع الروائح السكرية والذباب . . . الخ من مضايقة المواشي . أما الجزء ٣ فيبين أحد المذاود المتحركة لتسهيل تناول المواشي علفها مع ارتفاع السماد تدريجياً تحت أقدامها ، ويكون ذلك برفع لوح العلف بالمذاود رفعاً وقتياً كلما لزم الأمر وتثبيتته بمشابك على مساند جانبية ظاهرة في الشكل . كذلك يستدعى الأمر إذا اخترنا هذه الطريقة أن نجعل من التراب منحدراً يبنى بالتدرج ويتصل بالسماد لتيسير صعود البهائم إلى مذاودها أو انحدارها عنها .

### استخدام السماد البلدي

يستخدم السماد البلدي في العادة بمصر بثلاث طرق : -

الأولى - يوضع السماد أكواماً صغيرة في الحقل قبل الزرع عدة ، ثم يرش على الأرض قبيل الحرث .

الثانية - يرش السماد على الأرض ويمكث مدة قبل الحرث .

الثالثة - يرش السماد على الأرض ثم يحرق فيها مباشرة .

وظاهر أن الطريقة الأولى زيادة على عدم توزيعها المتساوي للسماد فهي مضيعة للأزوت ، وأن الطريقة الثانية أسوأ الطرق من حيث تطاير الأزوت ، وأن الطريقة الثالثة أحسنها دون ريب .

ويجب أن ننبه إلى وجوب تنعيم ما قد يكون في السماد من الكتل قبل الاستعمال ، والسماد المحضر والمحفوظ بالطرق التي أوصينا بها هنا لا تتكون فيه كتل تذكر ، كما يجب بعد وضعه على الأرض وحرثه مباشرة ألا يكون الحرث عميقاً ليكون ما به من الغذاء الصالح أقرب تناولا للنبات .

وعلى ذكر الغذاء الصالح نقول إن الأزوت الصالح حلالاً للنبات في السماد البلدي لا يزيد في أحسن الأحوال عن ٣٠ في المائة من مجموع أزوته ، وإن باقى الأزوت موجود في أشكال عضوية معقدة لا يستفيد من كلها النبات قبل مضي أعوام طويلة قد تبلغ (١) العشرة أو

(١) برسكوت ، النشرة نمرة ٨ للجمعية الزراعية السلطانية ١٩٢١

زيد . ولا شك أن جل فائدة السماد البلدى هي فيما يتخلف في التربة عن مادته العضوية من الدبال ذى الفوائد التى فصلنا من قبل . أما القيمة السمادية لمواده المعدنية فتأتى بعد ذلك . وتستخدم في الزراعة عادة من السباخ البلدى كميات كبيرة ، ولا نظن صحيحاً ما يعزى إليه من تدفئة البادرة إلا إذا كانت المقادير المستخدمة منه كبيرة جداً ، كما في زراعة بعض أصناف الخضر ، وخاصة إذا كان السماد جديداً ، فيستعمل تخمره في الأرض حينذاك .

### السبلة

تطلق « السبلة » على سماد اصطبلات الخيل ، وقد أتينا في سياق الكلام عن السباخ البلدى على تحليل براز الخيل وبولها ، وموازينهما بمقابلتهما للحيوانات الأخرى . ولا يستعمل التراب قط فرشاة للخيل لأسباب ظاهرة ، ولكن يستخدم القش ( قش الأرز في الغالب ) دائماً لهذا الغرض ، فيوضع للرأس من الخيل ثلاثة مقاطف في اليوم مدة الشتاء ، ونحو مقطفين مدة الصيف ، ويخرج السماد من الاصطبل يوميا . وبما أن القش لا يمتص البول امتصاص التراب له ، فضياع البول من هذا السماد أكثر منه في حالة السباخ البلدى .

وما قيل عن السباخ البلدى في التفاعلات الكيميائية والحيوية ، وعلى العموم في تحضير السماد ، وخرنه ، واستخدامه للزراعة ، ينصرف إلى « السبلة » أيضا . غير أنه من الواضح طبعاً أن طريقة الاصطبل الحازن التى حينئذها في حالة السباخ البلدى لا تصلح للخيل التى تخرج سبلتها من الاصطبل يوميا ، لدواعى الصحة والنظافة .

والمقدر أن ينتج الحصان أو البغل في السنة نحو ٢٥ متراً مكعباً من السبلة .

وقد يحسن هنا أن نشرح ببعض التفصيل<sup>(١)</sup> طريقة كراوتر التى أشير إليها عرضاً عند الحديث على خزن السباخ البلدى ، لإضافتها إلى طرق خزن السبلة ، إذ أن استعمال القش فرشاة لهذا السماد يسمح بالتخمير الساخن الذى تعتمد عليه الطريقة المذكورة .

ينقل سماد اليوم الأول من الاصطبل ، فيوضع مفككاً نوعاً ما على الأرض المعدة للخزن ، وذلك في طبقة يتراوح سمكها بين ٧٠ — ١٢٠ سنتيمتراً ، بحيث يكون السمك مناسباً لارتفاع درجة الحرارة في السماد بأسرع ما يمكن ، ليكون الفقد في المادة العضوية وفي الأزوت أقل ما يمكن . ثم يغطى السماد في الحال بألواح خشبية مناسبة في طولها وعرضها . ويوضع سماد اليوم الثانى ملاصقاً تماماً لسماد اليوم الأول وبنفس الطريقة ، وهكذا دواليك

(١) مستخرج من وصف الطريقة بكتاب الكيمياء الزراعية للدكتور فتح الله علام .

في اليومين الثالث والرابع ، فيكون سماد هذه الأيام الأربعة الطبقة الأولى من السمومة . وقد يكفي في الأوقات الحارة من السنة سماد ثلاثة أيام أو حتى يومين لتكوين الطبقة الأولى . ذلك أنه متى ارتفعت درجة الحرارة إلى ٦٠° أو ٦٥° على الأكثر وجب رفع الألواح ودك السماد بواسطة الدوس بالأقدام ليخرج منه الهواء الزائد .

وتبنى الطبقة الثانية بنفس النظام الذي اتبع في بناء الطبقة الأولى . ويلاحظ في ذلك العناية بالجوانب بصفة خاصة لمنع الهواء الزائد من دخول السمومة ورفع الحرارة والوقود إلى درجة غير مطلوبة . وقد يستعان على باوغ ذلك بدهن الجوانب بطبقة من الطين والماء .

ويستمر العمل على هذا النظام يوما بعد يوم ، وطبقة بعد طبقة حتى يصير ارتفاع السمومة ثلاثة أمتار على الأقل ، فتدك جيدا وتغطي نهائيا بطبقة من التراب المبتل ، وتترك حتى يتم نضج السماد . وقد يستغرق هذا النضج ثلاثة أشهر فقط .

والحيلولة دون ارتفاع الحرارة عن ٦٥° من أهم عوامل نجاح هذه الطريقة ، كما يراعى أنه إذا هبطت السمومة بتقدم النضج وجب دكها بمجرد ظهور شقوق فيها حتى لا يجد الهواء إلى السماد منفذا .

والسبلة في مصر لا تستخدم لتسميد المحاصيل الزراعية إذ أن أغلبها ينتج في المدن ، فيستعمل الحدائق الزينة ، وزراعة الخضر ، وبساتين الفاكهة . ومن كونه سماد « حار » كما سبق القول نشأ استخدامه لتدفئة بادرة الحشائش والأزهار أحيانا ، ولتغطية نجيل الحدائق في الشتاء . وهو تصرف يؤدي بلاشك إلى فقد كثير من الأزوت .

وتركيب السبلة يتحدد بين حدود واسعة كما يتضح من الجدول التالي وهو مأخوذ من نحو مائة عينة حلت بمعامل قسم الكيمياء بوزارة الزراعة : -

### جدول « ٣ »

٩ - ٤٣ في المائة	الرطوبة
» ١٩ - ٥١	المادة العضوية
» ٠,٦ - ١,٦	الأزوت الكلي
» ٠,٤ - ١	حامض الفوسفوريك
» ٠,٥ - ١,١	البوتاسا

ويلاحظ أن السبلة في أدنى حدود تركيبها قد تكون أغنى من السماد البلدي الجيد .

## السماذ البلدى الصناعى

أشرنا فيما سبق إلى قصور سماذنا البلدى فى السكم وفى النوع ، وإلى حاجة أرض بلاد كبلادنا إلى المواد العضوية التى تفتقر إليها ، فإذا اجتمع إلى هذا قلة الأسمدة العضوية الأخرى بمصر ، وارتفاع أثمان أغلبها بالنسبة للفلاح ، وجب على المشتغلين بالزراعة المصرية عامة ، والمهتمين بمسائل التسميد خاصة ، أن يعنوا بكل ما من شأنه تعويض هذا النقص .

وقد يكون مناسباً — قبل أن ندخل فى الكلام على تحويل المتخلفات النباتية خارج التربة أو داخلها — أن نذكر كلمة عن نسبة الكربون إلى الأزوت بالتربة ، وأدوار انحلال المواد العضوية فيها . ذلك أن لكل تربة كما سبق القول دبلاً ، ولكل دبلاً نسبة معينة بين كربونه وأزوته ، وتقرب هذه النسبة فى بلاد المناطق المعتدلة من ١٠ : ١ . فإذا أضفنا إلى التربة مادة عضوية تختلف نسبة ما فيها من الكربون إلى الأزوت عن نسبتها فى دبلاً هذه التربة ، تناولت هذه المادة أيدى الانحلال والتغير حتى انتهت بها إلى نحو تلك النسبة أى ١٠ : ١ .

وانحلال المواد العضوية المضافة إلى التربة يمكن تقسيمه إلى دورين متباينين تماماً ، أولهما تحول المواد غير المتجانسة إلى شبه متجانسة ، واستقرارها ، ووصولها إلى حالة الدبلاً الذى يندمج فى التربة وثانيهما انحلال هذا الدبلاً على مهل ، وخروج ما به من شتى الخيرات لتغذية النبات ، وهو دور أبطأ من سابقه كثيراً واحتياجات الدور الأول من مجهود وزمن عنيفة قاسية حتى لتتدخل فى مجرى الحياة العادية للتربة . ومن أجل هذا أصاب الأقدمون إذ فصلوا بين الدورين ، فحضروا الدبلاً خارج الأرض ، ثم أضافوه إلى التربة . وهكذا ذكر ف . هـ . كينج فى كتابه « الفلاحة فى أربعين قرناً أو الزراعة الدائمة فى الصين وكوريا واليابان » أن فلاحي الصين كانوا يحولون نوعاً من البرسيم الأخضر (*Astragalus sinicus*) إلى سماذ عضوى بتخميره مع الطين المستخرج من الترع . كما نعلم أنهم فى ألمانيا ، والولايات المتحدة ، وإنجلترا ، والهند قد استنبطوا لتحويل البقايا النباتية طرقاً عديدة تتراوح بين التخمير الهوائى ، والشبه الهوائى ، والغير الهوائى . وهى تعتمد جميعاً فى عملها على حل هذه البقايا النباتية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التى تستمد المجهود والعناصر اللازمة لحياتها من هذه البقايا ومن المواد الحيوانية كسائل الاضطبل ، أو من مركبات معدنية كسلفات الشادر .

وتتسع النسبة بين الكربون والأزوت في البقايا النباتية كالقش حتى لتبلغ نحو ٤٠ : ١ . ولذا فإن إضافة القش إلى التربة وحرثه فيها ليتحول إلى سماد عضوى يؤثر حتماً على المخزن الأزوتى لهذه التربة ، فينقصه مؤقتاً ربما لينحل القش إلى دبال . على أن الأبحاث التي أجريت أخيراً في روثامستد وغيرها أظهرت أن إضافة القش إلى التربة بمد تحويله خارجها إلى سماد بلدى صناعى تتساوى في أثرها مع إضافة القش إلى التربة مخلوطاً بالمقدار الكافى من سلفات النشادر لإمداد الكائنات المخمرة بما تحتاجه من الأزوت .

وقد يستنتج مما قيل عن نسبة الكربون إلى الأزوت أن المواد المضافة مخصباً عضوياً إلى التربة يجب أن تكون نسبة الكربون إلى الأزوت فيها قريبة من ١٠ : ١ ، لتكون هذه المواد أسرع انحلالاً في التربة واندماجاً معها . ولكن التجارب الحقلية في الهند تشير إلى أنه قد يكون من الأجدى على التربة أن تضاف إليها مواد تتسع فيها النسبة المذكورة إلى ١٨ : ١ أو حتى إلى ٢٠ : ١ فتتحلل هذه المواد على مهل نافع ، حتى تضيق إلى نحو ١٠ : ١ .

وقد قام المؤلف بتجارب طويلة ومختلفة على بعض ما أشرنا إليه من طرق تحويل البقايا النباتية خارج التربة ، وخصوصاً على أساس طريقة الإيدكو<sup>(١)</sup> ، ثم حوّر فيها وعدّل من وجهات شتى لتكون أكثر انطباقاً على حاجتنا وظروفنا ومقدرة فلاحنا المالية ، حتى انتهى إلى الطريقة التي نشرها<sup>(٢)</sup> بين الزراع منذ أكثر من خمسة عشر عاماً ، فاستجابوا لها ، حتى بلغ ما ينتج عنها من السماد العضوى فى العام الواحد حسب الإحصاءات الرسمية نحو خمسين ألفاً من الأمتار المكعبة .

والسماد الناتج يشبه السماد البلدى المنحل جيداً ، وليست له رائحة الكرمهة لغياب مركبات الروث عنه ، كما يفصله صرتين على الأقل من حيث مقدار الأزوت والمادة العضوية فيه ، وهما أهم ما يميزنا فى مثل هذا المخصب . فيستطيع الزراع على هذا الأساس أن يأخذ

(١) اشتق اسم المخلوط الذى يستعمل فى الطريقة والمسئى Adco من اسم الشركة التى تصنعه واتى احتكرت الطريقة وسجلتها فى بلاد عديدة منها مصر وهى Agricultural Development Co وأول من شق طريق البحث فى ابتكار هذه الطريقة بروثامستد هما هتشينس وريتشاردس Hutchinson and Richards ونشرا با كورة تناهجهما فى سنة ١٩٢١ .

(٢) الدجالة رقم ٧٣ لقسم الكيمياء بوزارة الزراعة عن « تعليمات لتحويل المتخلفات النباتية من الحقل أو الحديقة إلى سماد بلدى صناعى » .

منه مترا سكرها واحدا مكان مترين من سماد بلدى جيد ، ولاحتوائه على نسبة عالية من الرطوبة تمكن إضافة التراب إليه لتسهيل ثراء على الحقل وقت الاستعمال .  
وفيا يلي ، للموازنة ، بيان بتركيب سماد بلدى مصرى جيد وأسمدة بلدية صناعية حضرت من مواد مختلفة : —

سماد بلدى صناعى			سماد بلدى	
من قش القصب	من ورق وسوق الموز	من قش الأرز	جيد	
٦٠ر٠١	٦٠ر٨١	٦٨ر٣٥	٨	الرطوبة في المائة
٢٢ر٢٧	١٤ر٨٣	١١ر٤٦	١٠	مادة عضوية »
٠ر٦١	٠ر٦٤	٠ر٥٦	٠ر٣٥	أزوت كلوى »
٠ر٤٩	٠ر٦١	٠ر١٨	٠ر٤٥	حامض فوسفوريك»
٠ر٥٥	٠ر٤٨	٠ر٦٠	١ر٢	بوتاسا »
	١ر٢ — ١		٠ر٦ — ٠ر٩	الكثافة النوعية

وأساس التحميل بهذه الطريقة هو التخخير الهوائى والشبه الهوائى ، فى وسط متعادل أو قليل القلوية ، ومع وجود الأزوت ، وبعض مواد معدنية أهمها الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والصدويوم والكلور ... الخ . وكذا رطوبة كافية تقدر بحوالى ٦٠ ٪ .  
فأما المواد المعدنية فوجودها فى البقايا النباتية ذاتها ، كما توجد عليها الكائنات الحية الدقيقة اللازمة للمعالجة ، وهى خليط عن البكتريا والفطر والعفن . وأما عن المنشط الأزوتى اللازم فقد جرب المؤلف ، كمصدر للأزوت ، مواد عديدة عضوية وغير عضوية بدل مخلوط « الادكو » الغالى الثمن ، فنجحت الأغلبية الكبرى من تلك المواد ، ووُصف لكل منها مخلوط روعى فيه إضافة كربونات الجير الناعم لمعادلة الحامضية كلها وجدت ، كما أضيف التراب لزيادة خاصية امتصاص السوائل بالكومة وصونها من الضياع .

ويضاف من المنشط الأزوتى ما يجعل نسبة الأزوت أو « المعامل الأزوتى » فى كومة التخلفات متراوحاً بين ٢٥ر٠ و ٧٠ر٠ ٪ حسب طبيعة البقايا المراد تحويلها ، ومقاومتها للانحلال . ومن شروط النجاح أن لا تزيد نسبة الأزوت القابل للذوبان فى الكومة ، فى أى وقت من الأوقات ، عن جزء واحد فى الألف ، وإلا وقف نشاط الكائنات الحية المحمرة ، ومن ثم خفضت مقادير المياه المضافة عند استعمال منشط سهل الذوبان ( انظر جدول ٤ ) ،

كما قصرت الفترات وذلك بالنسبة إلى ما هو عليه الحال عند استعمال المخصبات العضوية أو السيناميد ، مع تساوى مجموع المياه المضافة في النهاية في جميع الحالات .  
وكما يختلف العامل الأزوتى باختلاف المواد الأصلية أو البقايا النباتية المراد تحويلها باختلاف مقاومتها للانحلال كذلك يتراوح الزمن اللازم لتتمام هذا الانحلال بين عشرة أسابيع وثمانية أشهر . أما هذه المقاومة فتراجع في الأغلب إلى نسبة ما بالمادة من المنتوزان إلى اللجنين ، إذ كلما اتسعت هذه النسبة سهل الانحلال ، والعكس بالعكس .  
وقبل وصف طريقة تحضير السماد البلدى الصناعى نورد هنا جدولين ، أولهما ( رقم ٤ ) مبيناً المساحة اللازمة للمقادير المختلفة من المواد الجافة المراد تحويلها ، ومقادير المياه اللازمة لهذه المواد عند بناء الكومة وأثناء تعهدها بعد ذلك ، وذلك بصرف النظر عن ماهية تلك المواد ، ويلاحظ أن يكون قاع الكومة على أرض مدكوكة جيداً ، وأن ينخفض ذلك القاع عن مستوى الأرض بنحو عشرة سنتيمترات ، وذلك للاحتفاظ بما قد يسيل من الكومة من سوائل قيمة ، خصوصاً عند الرش بكميات كبيرة من الماء .

### جدول « ٤ »

الماء اللازم بالترات أثناء بناء الكومة وبعده إذا استعمل مخلوط التروتشوك أو تترات الصودا أو سلفات النشادر أو تترات الجير	الماء اللازم بالترات أثناء بناء الكومة وبعده إذا استعمل مخلوط سينا ناميد الجير ، أو السباخ البادى ، أو سماد الفم ، أو سماد الجارى أو البودريت	الأبعاد اللازمة للكومة بالأمتار	وزن المادة الأصلية الجافة بالطن
٦٠٠ في أثناء العمل ، ثم ٥٠٠ بعد ٥ أيام ، ثم ٤٥٠ بعد ٥ أيام ، ومثلها بعد ٥ أيام ، ثم ٣٠٠ بعد ٤ أيام ، ومثلها بعد ٤ أيام أخرى . تضرب أرقام المياه أعلاه × ٥	٨٠٠ في أثناء العمل ، ثم ٨٠٠ بعد أسبوع ، ثم ٧٠٠ بعد أسبوع ثان ، ثم ٧٠٠ بعد أسبوع ثالث . تضرب أرقام المياه أعلاه × ٥	٢,٥ × ٢,٥	١
» » » » » » » » » » » » » » »	» » » » » » » » » » » » » » »	٥,٦ × ٥,٦ ٧,٩ × ٧,٩ ١١,٢ × ١١,٢	٥ ١٠ ٢٠

كما يلاحظ أن أوزان المادة الأصلية في الجدول معطاة على فرض أن المادة المذكورة جافة تقريباً ، وعليه وجب عمل حساب الرطوبة إذا وجدت بكثرة ، وبخاصة في المواد الطرية جداً . فإذا كانت البقايا المراد تحويلها هي سوق الموز وأوراقه مثلاً ، وهي تحتوى على نحو



٤٠٪ من الماء ، فيجب أن يؤخذ منها طن وثلاثا طن مكان كل طن واحد في الجدول ، وأن ينقص مقدار الماء اللازم أثناء بناء الكومة فقط بمقدار ٦٦٦ لتراً ، أما مقدار المياه التي تعطى بعد ذلك فتظل كما هي في الجدول .

أما تاني الجدولين ( رقم ٥ ) فقد قسمت فيه المتخلفات الزراعية المتنوعة من الحقل أو الحديقة — حسب مقاومتها للانحلال — إلى مجموعات وضع أمام كل منها ما يلزمه من مخاليط المنشطات ليختار منها الزارع ما يلائم أحواله الزراعية وجيبه .

### طريقة العمل بالتفصيل

يفرش في المساحة المخصصة للكومة عشر كمية المتخلفات المراد تحويلها إلى سماد ، ثم يرش عليه بالتساوي عشر كمية الماء اللازم أثناء بناء الكومة مع دوس العمال على المتخلفات أثناء الرش لتبتل بانتظام ، وينثر عليها بعد ذلك بالتساوي أيضاً عشر المخلوط المختار من مخاليط المنشطات . ويلاحظ إذا اختير مخلوط السيناميد أن يكون نثره بواسطة محرقة ، أو أن تمسح اليد قبل العمل وبعده بمحرقة مرطبة بالزيت لوقاية الجلد من تأثير هذه المادة .

بهذا تم الطبقة الأولى من الكومة ، ثم يفرش العُشر الثاني من المتخلفات ( ويمكن تقديره بالحجم أو الارتفاع لهذه الطبقة وما يليها ) ثم يرش عشر الماء ، ويتبعه عشر المخلوط كما سبق ، وبهذا تم الطبقة الثانية . ويستمر العمل على هذا النظام حتى تم الطبقات العشرة ، وتعطى طبقة المخلوط الأخيرة بطبقة سمكها أربعة أو خمسة سنتيمترات من المتخلفات . وتعطى الكومة بعد ذلك بطريقتين الرسمه كميات الماء المبينة بالجدول ٤ وبالترتيب المبين فيه أيضاً .

وبعد انتهاء إعطاء هذه الكميات الكبيرة ترش الكومة بالماء كلما لزم الأمر ، حسب الأحوال الجوية ، بحيث إذا أخذت قبضة من الكومة في أي وقت من عمق ٢٠ سنتيمتراً تقريباً وضغطت باليد جيداً رطبتها فقط ، أي يجب أن لا يكون السماد جافاً وأن لا يكون مشبعاً بالماء . ودرجة الرطوبة هذه ضرورية جداً لنجاح العملية ، ويجب المحافظة عليها حتى ينتهي تفسخ السماد . وبعد مرور ستة أسابيع على بقاء الكومة يجب تقليصها تهويتها بحيث ينتقل محيطها إلى وسطها ، وينقلب أعلاها إلى أسفلها ، ثم تداس بالأقدام لضغطها قليلاً ، وهذا يقلل التآلف ، وينشط التحول المطلوب ، ويجب تكراره بعد ثلاثة أسابيع ثم أخيراً بعد أسبوعين . ويحسن أن تعمل الكومة قرب ترعة أو مورد سهل للماء . مع تجنب الأرض الواطئة

خوفاً من صعود الماء الأرضى إليها ، كما يحسن في حالة المواد التي تهبط بسرعة كقش الأرز أن توضع بعض شواخص رأسية في جوانب الحفرة قبل بناء الكومة ، وذلك لحفظ القش من التهبط والسقوط عند ارتفاع الكومة كثيراً عن سطح الأرض على أن تنزع هذه الشواخص بعد أسبوعين أو ثلاثة .

ويجب أن ننبه إلى وجوب تقطيع المادة المراد تحويلها قطعاً لا يزيد طولها عن ١٠ أو ١٥ سنتي متراً ، لأنه كلما صغرت هذه القطع كلما زاد السطح المعرض من المادة للتأثيرات المختلفة فأسرع انحلالها .

وقد حوّل بهذه الطريقة نحو ثلاثين مادة من المتخلفات والتي وردت أسماؤها بالجدول رقم ٥ . وينتج الطن من المتخلفات الجافة طنين ونصف طن تقريباً من السماد البلدى الصناعى .

وقد وصلت الأبحاث التي قام بها المؤلف في هذا الموضوع إلى نتيجتين :-  
(١) إن سرعة تحويل الأزوت العضوى في هذا السماد إلى أزوت صالح للنبات أكبر منها في السماد البلدى (١) .

(٢) أن درجة تحول المادة العضوية في هذا السماد ( من أى نوع من المتخلفات ) إلى دبال (Degree of Humification) أكثر منها في السماد البلدى (٢) . فبينما هي تبلغ في السماد المصنوع من قش الأرز ٩٢ ، وفي المصنوع من قصاصة الحشائش ٧٧ ، ومن حطب التيل ٦٦ - إذ تبلغ في السماد البلدى الناتج بمزرعة كمية الزراعة بالجيزة ٤٢ فقط .

أما نفقات عملية تحويل المتخلفات الزراعية بهذه الطريقة فقد عمل حسابها في ظروف كثيرة ، قبل الحرب الأخيرة ، ووجد أن تكاليف الحصول على ما يعادل سماداً المتر المكعب الواحد من السماد البلدى الجيد لا تبلغ الخمسين (٣) مليماً ، وهو سعر مناسب دون ريب . هذا مع العلم بأن المتخلفات لم يعمل لها حساب في الثمن ، لأن على الزارع أن يوازن بين شراء ما يحتاج

(١) نشرة وزارة الزراعة سنة ١٩٤٦ The Comparative Availability of Some Organic Fertilizers — A. Riad & R. Anwar.

(٢) رياض — التقريرى الشهرى للجنة الأبحاث الفنية بوزارة الزراعة — ديسمبر سنة ١٩٣٧ .

(٣) في سنة ١٩٣٦ كانت نفقات تحويل ٢٠ طن من تبن القمح كما يأتى :-

مليم جنيه	مليم جنيه
١٨٠ —	٤٠٠ ٣ . ثمن ٦٠ ك . ج سيوير فسفات
٢٢٥ —	٤٥٠ — . عمال لتقليب
٥٠ —	٢٢٥ — . مصاريف أخرى

مجموع هو ٤٠٥٣٠ ، والناتج من السماد هو ٥٠ طناً أو ما يساوى نحو ١٠٠ م٣ من السباح البلدى الجيد .

إليه من السماد البلدى الجيد إذا تيسر له وبين اعتبار متخلفاته الزراعية بلائمن وتحويلها إلى سماد ، وقد يستحسن ، إذا اتبعت هذه الطريقة في الضياع الكبيرة ، أن تفرد بكل «غيط» قطعة أرض مناسبة لعمل السماد فيها من متخلفات الغيط نفسها ، فتقل نفقات النقل وغيرها . ويتبع في خزن واستخدام السماد البلدى الصناعى ما نصح به بوجه عام في حالة السماد البلدى .

### السماد العضوى من قمامة المدن

قمامة المدن خليط متباين الأجزاء ، فمن حجارة و تراب و رمل ، إلى أخشاب ، ومعادن مختلفة ، إلى مطاط ، وبقايا حيوانية ، ونفايات نباتية عديدة ، إلى أوراق وخرق ، وخزف وزجاج ... الخ .

وتختلف القمامة من مدينة إلى أخرى ، بل من شارع إلى شارع ، ومن منزل إلى منزل وذلك باختلاف السكان ، وعاداتهم ، ومساكنهم ، وثروتهم . . . الخ . وقد أجرى المؤلف أثناء اشتغاله بموضوع القمامة تجارب عديدة لفرز قمامة مدينة القاهرة — وتبلغ الآن نحو ٧٥٠ طناً يومياً - من أحياء مختلفة ، وفي فصول متباينة من السنة ، فوجد أن القمامة الطازجة تتوى في المتوسط على ما يأتى بوجه التقريب : —

حجارة وحصى ورمال ونخار	٪ ١٣
زجاج وخرق	٪ ١
معادن مختلفة وجلود ومطاط	٪ ١
خشب وعظام	٪ ١
ورق وخرق	٪ ٩
بقايا نباتية وحيوانية قابلة للتخمير	٪ ٧٥

والمنتظر طبعا أن تقل في قمامة القرى أو البلاد الصغيرة نسبة البقايا النباتية والحيوانية ، كما تقل العظام ، وتزيد الحجارة والحصى والتراب .

ونظرة واحدة إلى هذا البيان تفتح أمام القارىء ميادين شتى من وجوه الانتفاع ، فالحجارة والحصى والرمال والنخار والخرق يمكن استخدامها لردم البرك والمستنقعات والمواقع المنخفضة . والزجاج ينتفع به في مصانع الزجاج الرخيص . والمعادن المختلفة والجلود والمطاط تستهلك في شتى الصناعات الصغيرة . والورق والخرق تعود إلى المصنع لتخرج للناس ورقاً سميكا . والخشب يستعمل وقوداً . كما يمكن الانتفاع بالعظام في شتى أنواع

الأسمدة ، أو في تخضير الفحم الحيواني وغيره . أما البقايا المفضوية القابلة للتخمر فيجب  
في مثل بلادنا — أن تعود إلى الأرض سمادا عضويا قويا . وتبلغ قيمة المفروقات التي  
لا تتخمر في الطن الواحد من قمامة مدينة فلورنسا بإيطاليا ١٦٠ كيلو جراما تباع ، قبل  
الحرب ، بما يساوي عندنا نحو خمسين قرشا !

وهكذا نرى أن الانتفاع بالقمامة زراعيا وصناعيا لن يقتصر على زيادة ثروتنا العضوية من  
الأسمدة المفضوية فحسب ، ولسكنه سيمتد إلى تزويد صناعات صغيرة بخاماتها ، وإلى تشغيل  
الأيادي العاطلة ، وأخيرا وليس آخرا ، إلى التخلص من مشوهات المدينة المدعوة « عقاب »  
القمامة ، وما هي إلا مفرخة للجراثيم ، ومبادة للذباب .

وليس هذا الانتفاع بدعا ، فقد جرت عليه الأغلبية العظمى من البلاد المتقدمة في صور  
متعددة وتفصيل لا محل له هنا ، كما عرفت بمصر ، ولو بشكل محدود أعرج ، منذ وقت  
طويل . وأجرى المؤلف أول تجاربه على تخمير القمامة وتحويلها إلى سماد عضوي في أوائل  
سنة ١٩٣٥ . ورغم الجهود المتواصلة منذ ذلك الوقت ، واللجان العديدة التي ألفتها الحكومات  
المختلفة ، والمشروعات التي تداولتها تلك اللجان ، ومع ظروف الحرب الأخيرة التي ذقنا  
خلالها الأمرين من قلة الأسمدة عموما — فإن تحويل القمامة لم يبدأ بالأقاليم ، وبطريقة  
بسيطة بدائية ، إلا في أواسط عام ١٩٤٠ . أما تحويل قمامة العاصمة فقد انتهت آخر  
خطواته التشريعية وقت كتابة هذه السطور ، والمنتظر أن يخرج أول ناتج من سماده في  
أوائل عام ١٩٤٨ .

وقد استعملت القمامة دون تخميرها للتسميد حوالى منطقة الإسكندرية ، وغيرها ،  
واكتفى بتفكيكها من أغلب المواد التي لا تتخمر . وفي هذه الحالة قد تغلب الفائدة الميكانيكية  
للقمامة ( أو أثرها على خواص التربة الطبيعية إلى حد محدود ) على النفع الكيميائي أو القيمة  
الغذائية للنبات . كما لا يكون صحيحا أن تقدر قيمة القمامة المستعملة في هذه الصورة الفجة  
على أساس أرقام تحليلها الكيميائي وموازنته بتحليل السباخ البلدى أو شبهه ، فإن بعض  
الأزوت مثلا الظاهر في أرقام تحليل القمامة راجع إلى مواد كالجلد لا قيمة لها كسماد ،  
إلا بعد أعوام طويلة جدا .

### طرق تحويل القمامة إلى سماد مضموى

تقع جميع طرق تحويل قمامة المدن إلى سماد عضوي تحت ثلاثة أقسام رئيسية : —

ا — طرق التخمير الهوائى .

ب — طرق التخمير الشبه الهوائى وطرق التخمير المختلط .

ج — طرق التخمير اللاهوائى .

ويجرى التخمير فى هذه الأقسام الثلاثة إما مع الماء فقط ، وإما مع الماء والكيمياويات غير العضوية ، وإما مع سائل المجرى أو متخلفات المراحيض . كما يضاف إلى القسم الأول التخمير بطريقة بيكارى (Beccari) ، وإلى القسم الثانى التخمير مع التميم المتقطع (intermittent) لبيجيانو بيكو (Boggiano Picco) ، وكذا التخمير الساخن (Hot Fermentation) .

وتختلف الأقسام الرئيسية بعضها عن بعض فيما يأتى : —

فى طرق القسم ا تستمر التهوية ، أو بتكرّر تقليب الكومة على فترات قصيرة ، فيكثر تخلل الهواء أجزاءها .

وفى طرق القسم ب يُحدد مقدار الهواء الذى يلامس الأجزاء الداخلية ، وذلك بضغط طبقات الكومة عند بنائها ، وتقليل مرات تقليبها . أو ترك الكومة هوائية فى مبدأ الأمر لأيام قليلة ، ثم تضغط ويحبس عنها الهواء بطمسها بالطين مثلاً ، أو وضعها فى غرفة مغلقة كما فى طرق التخمير الساخن . وقد تكرر المرحلتان على التناوب كما فى طريقة بيجيانو بيكو .

أما فى طرق القسم ج فتبنى الكومة ، ويحبس عنها الهواء من أول الأمر ، وذلك بوضعها فى غرف محكمة الإقفال ، أو بطمسها بطبقة من الطين .

وسنذكر فيما يلى شيئاً عن المهم من هذه الطرق ، أمثلةً لما ذكر من الأقسام الرئيسية : —

طريقة التخمير الهوائى مع سائل المجرى <sup>(١)</sup> التى استعملها معهد رو كفلر ووزارة الصحة

بالسويس يمكن تلخيص أهم أدوارها فيما يأتى : —

ترك الكومة من طبقات من القمامة الجديدة المنقاة مما لا يتخمر ، ومن قمامة محولة إلى سماد ، وذلك بالتناوب ، على أن تكون الطبقة العليا من القمامة المحولة إلى سماد . وهذا لأن القاعين بالتجربة وجدوا أن الدباب لا يتوالد فى السماد ولكنه يتوالد فى القمامة الجديدة .

Report on an Experiment Converting Municipal Wastes into Organic (١)

ثم ترش الكومة بكمية معينة من سائل المجارى مرة كل ثلاثة أيام ، ثم تقلب مرة كل أسبوعين حتى تتم أسبوعها الثامن ، ثم تترك أربعة أسابيع أخرى يتم في آخرها التحلل المطلوب ، أى فى ثلاثة أشهر على التقريب .

أما إذا لم توجد القمامة المحولة إلى سماد فإن الكومة الأولى لا يتم تحللها قبل أربعة أشهر كما تزداد كمية سائل المجارى التى تلزم أثناء العملية .

طريقة بيطرى اخترعها الطبيب الإيطالى الذى سميت باسمه فى سنة ١٩١٣ وتتألف فى تنقية القمامة مما لا يتخمر ، ثم وضعها فى حجرة صغيرة (Cell) من الأسمنت مكسبة الشكل يرتفع حائطها الخلقى قليلاً عن حائطها الأمامى الذى يدخله تيار مستمر من الهواء من فتحة صغيرة تنشر الهواء فى الغرفة المبطنه من الداخل بطبقة من الطوب المفرغ ، وتبلل القمامة بكمية مناسبة من الماء ثم يقفل باب الحجرة . ويقول محبذو هذه الطريقة إن التحلل يتم فى خمسة أسابيع على الأكثر ، كما يقال إن الأستاذ جاسباريانى البكتريولوجى بجامعة فلورنسا فحص عينات من القمامة مضى عليها فى غرفة بيكارى ثلاثة أسابيع ، فلم يجد بها جراثيم مرضية مطلقاً ، لأن الحرارة ترتفع فى الغرفة إلى ٧٠° س . وقد يكون من المناسب هنا أن نذكر أن قسم البساتين بوزارة الزراعة قد أجرى تجربة بطريقة بيكارى فلم ترتفع درجة الحرارة إلى أكثر من ٥٠° ، ولم ينضج السماد قبل شهرين ونصف شهر ، بل بقيت بعض الأجزاء السفلى منه متعفنة تعفنًا غير هوائى .

طريقة التخمير السبر الهوائى مع الماء والكيمبواويات غير العضوية وهى الطريقة التى

استعملها المؤلف فى تجربة رسمية بالعباسية ، وأسسها على الخبرة المكتسبة من تحويل المتخلفات النباتية إلى سماد بلدى صناعى :

تفرز القمامة اليومية ، ثم تكوم مع الضغط فى طبقة واحدة وتبلل جيداً بالماء ، ثم يرش عليها بالتساوى مخلوط مكون مما يأتى لكل طن من القمامة الخام : —

١٦ كيلو جرام من سلفات النشادر + ٢١ كيلو جرام من كربونات الجير + ٣ كيلو من السيورفسفات العادى . وفى اليوم التالى توضع الطبقة الثانية ، وهكذا دواليك حتى يتم بناء الكومة فى ستة أيام . فتغطى بطبقة من القمامة تعلوها أخرى من التراب ، وتضغط وتبلل بالماء حسب الحاجة لتصير الكومة محتوية داعمًا على نحو ثلث إلى نصف وزنها من

الماء . وتقلب الكومة بعد سبعة أسابيع ، ثم مرة أخرى بعد أربعة أسابيع ، وينضج السماد بعد أربعة أشهر من بدء العمل .

والمساحة اللازمة للطن من القمامة المفروزة تبلغ نحو خمسة أمتار مربعة . أما التراب في القمامة فلا يساعد فقط على طول احتفاظها بالرطوبة ، بل على سرعة التحلل أيضاً كما أثبتت الأبحاث الجديدة . وأما الغطاء الترابي فيساعد بالتأكد على تقليل الذباب إلى درجة ملحوظة حقاً .

طريقة التخمير البسوطي مع سحافات المراهيضي وهي الطريقة البدائية التي بسطها المؤلف لتنفيذها المجالس المحلية والقروية بالأقاليم :-

١ -- تنتخب أرض المقلب التي ستعمل فيها العملية في منطقة جنوب البلدة ، عددة الرشح ، سهلة المواصلات ، وذلك لتسهيل نقل القمامة إليها ونقل السماد الناتج منها ، على أن تبعد عن المساكن وماخذ مياه الشرب خمسمائة متر على الأقل .

٢ - يفرز من القمامة الواردة يومياً جميع ما بها من الزجاج والصفائح والكاوتش والحجارة . . . الخ

٣ - تكوم القمامة المفروزة في كومات متناسبة الحجم على سطح الأرض . فمثلاً المقلب الذي يبلغ إيراد اليومى من ٨ إلى ١٠ أمتار مكعبة من القمامة يمكن أن تعمل به ست كومات في السنة بحيث يوضع في كل كومة إيراد شهرين ، على أن لا يزيد ارتفاع الكومة عن حوالى ١٥ متراً . فتكون أبعاد الكومة مثلاً ٢٠ × ١٦ × ١٥ متراً أو ٣٢ × ١٠ × ١٥ متراً وهكذا .

٤ - يعمل التكويم على طبقات يومية بحيث ترش ( بواسطة الصفايح أو نحوها ) كل طبقة من القمامة المفروزة رشاً جيداً بكسح المراحيض ومخلفات الساخانات . وأن لم تكف هذه يكمل الرش بالماء . وبعد إتمام بناء الكومة ترش وتكبس ، وتغطى بالطين ، ثم تترك .

٥ - تقلب الكومة حين يكون عمرها ثلاثة شهور بحيث تهوى كلها ، وترش ثانياً كما سبق ، ثم تضغط وتغطى بالطين ، وتترك حتى النضج . ويجب أن لا تجف مطلقاً بل ترطب دائماً بالماء .

٦ - ينتظر أن ينضج السماد بهذه الطريقة في مدة ستة أشهر تقريباً .

٧ - الكومات التي يتم نضجها يحسن أن تترك ستة أشهر أخرى قبل استعمالها كسماد ، بشرط أن تبقى دائماً مرطبة بالماء .

وقد أطلنا هنا عمداً المدة التي ينتظر بعدها نضج السماد ، ثم مدة خزنه أيضاً ، لأننا توقعنا الحملأ والإهال ، فأفسحنا لها مجالاً معقولاً . وأردنا تحييب العمل لمنفذه في مبدأ أمره عن طريق التوسيع والتهوين ، بدل التضيق والتدقيق ، ثم عهد إلى الفنيين بالإشراف على المشروع وموالاته منفذه بالإرشاد المستمر .

وقد برهن المشروع على أن في تنفيذه ربحاً مالياً لا شك فيه المجالس المحلية والفروية ، إذ يبع المتر المكعب من السماد المصنوي الناجح بثمن لم يهبط عن ثمانية قروش ، وكان غالباً حوالي ٣٠ قرشاً ، كما ارتفع في بعض الأحيان إلى ٧٥ قرشاً . أما القمامة التي تصل فعلاً إلى عقاب الأقاليم ( فيما عدا الثغور ) لتحويلها بهذه الطريقة إلى سماد فتبلغ في المتوسط نحو ٣٠ ألفاً من الأمتار المكعبة سنوياً ، وهو ثلث ما يجب أن يكون لو جمعت القمامة كلها ونفذ المشروع تنفيذاً كاملاً .

طريقة بيجيانو بيكو : ابتدعها الكوماندو توري لويجي بيجيانو بيكو ، وميزتها الكبرى هي أن فصل المواد التي لا تتخمر من القمامة لا يجري إلا بعد إتمام التخمر . وهذه نقطة هامة دون ريب ، إذ بها ينتفي خطر تلوث المهال المكافين بالقرز ، لا سيما في بلادنا حيث تكثُر الحيات الموية خصوصاً في بعض فصول السنة في مثل هذه الظروف .

وعرف التخمر في هذه الطريقة عبارة عن أبراج اسطوانية ضخمة يختلف حجمها طبعاً باختلاف كميات القمامة الواردة يومياً ، وتكون الأبراج عادة في صف يحاذيه طريق تصعد عليه السيارات المحملة بالقمامة فتفرغها في الأبراج من فتحاتها العليا ، ثم تنحدر على الطريق عائدة من الناحية الأخرى . فإذا ما امتلأ البرج تقريباً ، أقفلت فتحة العليا إقفالاً محكمًا ، ورشت القمامة داخله بالماء أو بمنقوع الروث بطريقة آلية ، ثم حبس عنها الهواء . وبعد أيام قليلة ، يدفع الهواء المضغوط داخل البرج من فتحات خاصة في عمدانه الداخلية فيتخلل الهواء القمامة ، وبعد ساعات يحبس الهواء ، وهكذا يتكرر الدور الهوائي ثم اللاهوائي ، ومعه يحصل بالتناوب ارتفاع الحرارة وانخفاضها ، وهذا هو التعقيم المتقطع الذي تعتمد عليه الطريقة في إبادة جراثيم (Spores) الميكروبات المرضية إذ قد تصل الحرارة إبان ارتفاعها إلى ٧٠°س أو تزيد .

فإذا ما انتهى التخمر بعد ثلاثة أو أربعة أسابيع فتح الباب الجانبى السفلى للبرج ، وأفرغت منه القمامة على بساط جلدى دائر تفرز منه باليد الأجزاء التى لا فائدة منها .

طريقة التخمير السطوح لعل من أحسن أمثلة هذه الطريقة تطبيق ما اتبعه أشاريا  
(C. N. Acharya) بولاية بنجالور فى الهند لتحويل المواد النباتية الخضراء المنتقطة من قمامة المنازل إلى سماد عضوى . ويتلخص ما اتبع فى تكويم المواد المراد تخميرها (أو القمامة المفروزة) طبقات بعضها فوق بعض ، دون استعمال الضغط عليها ؛ وذلك فى خندق مبطن بالطوب ، مع تمايل كل طبقة بكمية كافية من سائل المجارى ليكون المعامل الأزوتى فى الكومة نحو ٨ ٪ . وهو نحو ضعف ما استعملناه فى مصر . وبعد مرور أسبوع فى هذا التخمر الهوائى تقريبا ترطب الكومة وتضغط جيدا ليخرج منها كل ما يمكن إخراجة من الهواء ، ثم تلمس بطبقة من الطين ، وتترك لينضج السماد فى نحو ثلاثة أشهر منذ بدء العملية .

والاقتصاد هنا ظاهر فى كميات الماء ، وفى العمل اللازمين للرش أو للتقليب بالقياس إلى ما فى بعض الطرق الأخرى .

وعلى ضوء ما سبق بيانه ، وموازنة الطرق التى شرحت ، نستطيع — دون كبير خطأ — أن نقرر ما يأتى بوجه عام : —

أولا — أسرع الطرق فى تحليل القمامة هى الهوائية منها ، وتلها الشبه الهوائية ، أما اللاهوائية فأبطأها جميعاً . وهذا بالطبع على أساس تساوى كل الظروف الأخرى فى كل الحالات .

ثانياً — وجد هنتشن وريتشاردس فى روثامستد أن أحسن نسبة الأزوت فى كومة المواد النباتية المراد تحويلها هى حوالى ٧ ٪ ، كما علمنا أن أشاريا بالهند قد استعمل ٨ ٪ ، وزلنا نحن فى مصر ، اقتصاداً فى المال ، بهذا المعامل الأزوتى فى بعض الأحيان إلى ٣ ٪ . وإلى ٤ ٪ كما سبق القول . وتظهر أهمية هذا المعامل من تجربة الميامية المشار إليها سابقاً ، التى ووزنت فيها طريقة التخمر بالكيميائيات المعدنية مع معامل أزوتى يبلغ ٤ ٪ وطريقة التخمر بالماء فقط مع تساوى الظروف الأخرى تقريباً . فكانت النتيجة أنه مع تعادل

السمادين الناتجين في تحليلها الكيميائي وفي نعومتها ، فقد نضجت القمامة المعاملة بالكيميائيات في أربعة أشهر ، وأنتج الطن منها طناً من السماد . بينما نضجت القمامة المعاملة بالماء فقط في ثمانية أشهر ، وأنتج الطن منها حوالى نصف طن من السماد .

ثالثاً — يظهر أن الأزوت الذى نعطيه للكومة على صورة عضوية ، كما فى سائل المجارى مثلاً ، يكون أكبر أثراً فى تحليل الكومة ورفع درجة حرارتها من الأزوت المضاف على صورة معدنية ، وقد يكون ذلك لأن سائل المجارى يحمل معه الجراثيم القوية الفعلة فى حل السيلولوز والهيميسيلولوز فحسب . بل لأنه أيضاً أسرع من محاليل الأملاح المعدنية فى تشجيع البقايا النباتية الجافة والناعمة الملمس كالقش مثلاً .

رابعاً — إذا تساوت الظروف الأخرى فلننتظر أن يكون الفقد بالتخمير فى الطرق الهوائية أكثر منه فى الطرق الشبه الهوائية . ذلك أن ظروف الأولى قد تساعد أكثر من اللازم على تأكسد قدر غير يسير مما بالقمامة من مركبات .

## السماد الناتج

يتشابه السماد العضوى الناتج من تخمير القمامة بأى طريقة كانت ، فى مظهره الأسمر الداكن ، وفى رائحته التى تشبه رائحة السماد البلدى الصناعى . ويختلف عن الأخير بالطبع فى احتوائه على التراب والحصى الصغير وبعض الخرق التى لم ينحل سيلولوزها تماماً . . . الخ .

والجدول الآتى ( رقم ٦ ) يبين متوسط التركيب الكيميائى وبعض البيانات الأخرى لأسمدة القمامة بالطرق المختلفة . كما يبين الجدول رقم ٧ نفس أرقام التحليل محسوبة على أساس المادة الجافة فى درجة ١٠٠° س لتيسير المقابلة : —

جدول « ٦ »

المدة اللازمة للتحويل بالشهر	الكثافة النوعية	ك : ز	بوه أ %	فوه أ هـ (٢) %	الأزوت الكلي (١) %	الفقد بالاحتراق %	الرطوبة %	السماد الناتج بطريقة
٣	—	—	—	—	٠.٧١	٢٧.١٨	٢٣.٧	كافلر ووزارة الصحة بالسويس
١	—	—	٠.٥٥	٠.٥٠	١.٠٠	٥٢.٥٠	١٥.٠٠	كاري (٢)
٢.٥	—	—	—	٠.٤٣	٠.٥٠	٢١.١٧	٦.٩٥	كاري بقسم البساتين
١	—	—	١.٢٠	٠.٩٠	١.٨٠	٤٠.٦٠	٠.٠	أنوبيكو (٢)
١	٠.٩	١:٢٥	٠.٣٢	٠.٤٢	٠.٦٣	٢٧.٣٣	٣١.٢٣	» » بيروت
٠.٦	٠.٩	—	٠.٢٨	٠.٤١	٠.٦٦	٣٠.٠٠	٢٤.٧٧	» » المعدلة بلندن
٤	١.٢	١:١٣	٠.٤٤	٠.٤٦	٠.٦٣	١٣.٩٧	٢٩.٥٠	إدارة الزراعة بالكيمياءويات (العباسية)
٨	٠.٩	١:١٥	٠.٥٥	٠.٦٠	٠.٦١	١٦.٣١	٢٣.١٤	إدارة الزراعة بالماء فقط (العباسية)
٦ — ٤	—	—	—	—	٠.٥٤	١٤.١٤	٣٠.٩٥	إدارة الزراعة بمختلفات المراحض أو الماء (الأقاليم)

جدول « ٧ »

بوه أ %	فوه أ هـ %	الأزوت الكلي %	الفقد بالاحتراق %	السماد الناتج بطريقة
—	—	٠.٧٢	٢٨.٠٤	روكفلر ووزارة الصحة بالسويس
٠.٦٥	٠.٦٠	١.١٧	٦١.٧٦	بيكاري
—	٠.٤٦	٠.٥٣	٢٢.٧٥	بيكاري بقسم البساتين
١.٢٠	٠.٩٠	١.٨٠	٤٠.٦٠	مجيانو بيكو
٠.٤٧	٠.٦١	٠.٩٢	٣٩.٧٤	» » بيروت
٠.٣٧	٠.٥٥	٠.٨٨	٣٩.٨٨	» » المعدلة بلندن
٠.٦٢	٠.٦٥	٠.٨٩	١٩.٦٩	وزارة الزراعة بالكيمياءويات (العباسية)
٠.٧٢	٠.٧٨	٠.٧٩	٢١.٢٢	» » بالماء فقط
—	—	٠.٧٨	٢٠.٤٨	» » بمختلفات المراحض أو الماء (الأقاليم)

- (١) يختلف الأزوت القابل للذوبان بين آثار و ١٢٪ تقريباً من رقم الأزوت الكلي . وكل ما يذوب على صورة نشادرية .
- (٢) القابل للذوبان في الماء منه آثار .
- (٣) الأرقام مأخوذة عن إعلانات وكلاء الشركتين ، أما جميع الأرقام الأخرى بالجدول فن تمثيل قسم الكيمياء بوزارة الزراعة .

يتبين من هذه الأرقام أن السماد العضوي الناتج من القمامة يشبه في تركيبه أيضاً السماد البلدي الصناعي ، كما أن قيمته الإخصابية — على أساس المتر المكعب وهو وحدة الاستعمال في مثل هذه الأسمدة بمصر — تبلغ ضعف قيمة السماد البلدي الجيد .  
وباعتبار نوع الأزوت ، لا مقداره فقط ، نجد أن أزوت هذا السماد العضوي ، نظرياً وعملياً<sup>(١)</sup> أيضاً ، أسرع صلاحية بكثير من أزوت السماد البلدي الجيد ، بل ومن أزوت السماد البلدي الصناعي . وقد وجد في تجارب التسميد بروثامستد على البنجر والبطاطس والكرنب وغيرها أن القيمة الإخصابية لأزوت سماد القمامة تساوي نصف قيمة أزوت سلفات النشادر<sup>(٢)</sup> ، وذلك على بعض الحاصلات .  
ويتبع في تخزين سماد القمامة واستعماله نفس المبادئ — على وجه العموم — التي شرحناها تحت السماد البلدي .

### الأسمدة الخضراء

من أحسن طرق إصلاح الأراضي الرملية خاصة ، والتسميد العضوي عامة عند قلة السماد البلدي وأشباهه — ما يسمونه بالتسميد الأخضر ، وتعني به حرث أى محصول سريع النمو وهو لا يزال قائماً ، في الأرض المزرع بها .  
وواضح أن عملاً كهذا سيضيف إلى الأرض مقداراً عظيماً من المادة العضوية التي ستتحول إلى دبال فيما بعد ، وأن هذا الأخير سيخلع على التربة كل منافعه الطبيعية والكيميائية والحيوية التي أشرنا إليها سابقاً ، أضف إلى ذلك ما سيعيدده المحصول الأخضر إلى الأرض من الأزوت<sup>(٣)</sup> ، ومن العناصر المعدنية الأخرى التي سبق أن أخذها منها .  
فإذا كان المحصول بقولياً — كما هو الأمر الغالب في مصر وفي غيرها ، وكان قد سمد بالفسفات على الأرجح أيضاً — لم يقتصر الأمر حينذاك على إعادة الأزوت والفسفور . الخ بل تعداه إلى زيادة ثراء التربة بإضافة الأزوت الذي اخترنته البكتريا في عقد الجذور ،

(١) انظر The Comparative Availability of Some Organic Fertilizers A. Riad & Anwar

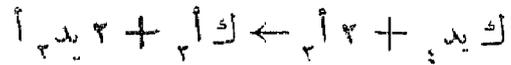
نشرة وزارة الزراعة سنة ١٩٤٦ .

(٢) تقرير محطة تجارب روثامستد لعام ١٩٣٨ .

(٣) يبلغ الأزوت في بعض النباتات المستخدمة لهذا الغرض ٥ ٪ من وزنها ، وثلاثا هذا الأزوت مستمد من الهواء . والتسميد بمحشة واحدة من البرسيم قد يوازي التسميد بمحمة وثلاثين كيلو جراماً من الأزوت للفدان ، أما الترمس فيمد الفدان بنحو ٧٠ كيلو جراماً

وإضافة السمفور الذي كان امتصه المحصول البقولى من التسميد بالفسفات .  
ولا يقتصر نفع الأسمدة الخضراء على الأراضي الخفيفة الرملية التي أصححت منها  
مساحات واسعة في ألمانيا بهذه الوسيلة ، ولكنها تفكك الأراضي الطينية الثقيلة ليس  
فقط بتأثير الدبال ، ولكن بالمسالك التي فتمتحتها جذور المحصول الأخضر ، ثم انحلت فيها  
فتركتها طريقاً معبداً لجذور المحصول التالى .

والترمس هو المحصول المستعمل عادة في مصر للتسميد الأخضر ، ولو أن البرسيم يزرع  
أحياناً قبل القطن للفرص نفسه . وعلى كل حال فالغالب أن يزرع المحصول الأخضر  
كمحصول ثانوى ، وأن يحرث عند الإزهار وقبيل النضج . ويجب أن يكون الحرث سطحياً  
فقط ، لأن أغلب تغيرات الانحلال كما سبى هوائية ، فإذا رجحت التغيرات غير الهوائية  
تكونت في الغالب مركبات كحامض الزبدىك إذا كثرت كمياتها أضرت بجذور النبات .  
وانحلال النباتات المحروثة في أرض الأرز التي تغمرها المياه يؤدي إلى إمداد جذور هذا  
النبات — بطريق غير مباشر — بالأوكسيجين<sup>(١)</sup> . ذلك أن هذا الانحلال ينتج منه  
غاز الميثان الذى تؤكسده عند وصوله إلى سطح الماء بكتريا فلورسنس (B. fluorescence)  
بالأوكسيجين الذى تحمله من الهواء :—



وتعيش على سطح المياه الرابدة أنواع من الطحلب تنلقف ثانى أكسيد الكربون  
هذا في عملية التمثيل الضوئى (photosynthesis) فتحتفظ بالكربون وتخرج الأوكسيجين  
الذى يذوب في الماء ثم ينحدر مع انصراف هذا الماء إلى جذور الأرز .

وليس التسميد الأخضر بميسور النجاح في كل الحالات والظروف ، فقد فشل فشلاً  
كبيراً في بعض جهات الهند ، وعزى ذلك إلى الجفاف الشديد فيها ، الذى يؤدي إلى وقف  
الانحلال في السماد الأخضر .

ومع أن نوع الأرض من العوامل التى تؤثر في نجاح هذا النوع من التسميد إلا أن أهم  
تلك العوامل دون ريب هي : — ( ا ) وجود الرطوبة الكافية ( ب ) التهوية ( ج ) كثرة  
الأزوت في السماد الأخضر ، ويتوقف هذا بالطبع على عمر المحصول حين حرثه في الأرض ،  
ويكون هذا في الغالب قبيل الإزهار ، حين يحتوى النبات على أكثر ما يمكن من الأزوت ،  
وأقل ما يمكن من الألياف ، ثم ( د ) المدة الواجب انقضاؤها بين حرث السماد وزراعة

المحصول التالي . وقد وُجد كنتيجة لتجارب عديدة في الهند ، ولأخرى أجراها واكسمان Waxman<sup>(١)</sup> في نيوجرزي New Jersey أن هذه المدة يجب أن لا تقل عن ثمانية أسابيع يراعى أثناءها وجود الرطوبة والتهوية الكافيتين .

ذلك أن انحلال السماد الأخضر يحصل في دورين : —

أولهما دور الانحلال بالفطر الذى يحتاج فيه إلى الرطوبة ، والهواء ، وإلى الأزوت ليخترنه في خيوطه ، وإلى الكربوايدرات الذائبة يستمد منها نشاطه ، فإذا كان الأزوت الموجود بالسماد الأخضر ليس كافياً اضطر الفطر لأخذ حاجته من الأزوت الصالح الموجود بالتربة .  
وثانيهما دور الانحلال بالبكتريا ، ونحتاج فيه إلى الأكسيجين والرطوبة ، فتتحلل بقية السماد الأخضر وخيوط الفطر ، ويحصل الاندماج العضوى النهائى فى التربة .

وبدئى أنه إذا زرع المحصول التالى قبل انتهاء هذا كله وجدت النباتات النامية أمامها أرضاً مجهدة ، فقيرة فى الأزوت الصالح ، ففشل المحصول .

ومن أحسن الأمثلة لنجاح التسميد الأخضر إذا روعيت شروطه ما أجراه بلاير<sup>(٢)</sup> وليمان (Blair & Lipman) ، إذ وزنا فى تجربة استمرت ثلاثة عشر عاماً بين أثر السماد الأخضر وسماد المواشى الأوروبى (الأغنى من سمادنا المصرى بكثير كما نعلم) فكانت النتيجة أن محصول السماد الأخضر كان دائماً أعلا من محصول سماد المواشى .

### زرق الطيور الداجنة

وأشهر أنواعه زبل الحمام ، سماد استعمله الفرس والمصريون من قبل ، ولا يزال شائع الاستعمال بمصر خصوصاً فى الوجه القبلى .

وزرق الطيور الداجنة غنى فى المواد العضوية والعناصر الغذائية الأساسية كما يرى من

التحاليل الآتية : —

(١) واكسمان JI. of Am. Soc. of Agronomy, 21, 1929, p. 1

(٢) JI. Agr. Sc. II, 1921 p. 323

جدول « ٨ »

زبل حمام (٣)	زبل حمام جاف مصري	زرق السجاج (٣)	زرق البط (٣)	زرق الأوز (٣)	
حديث		الحديث	الحديث	الحديث	
٦٢	٥	٦٥	٥٣	٨٢	الرطوبة %
٣٢-٢١	٧٠	٢٦-٢١	٤٠	١٤	المادة العضوية %
٣ر٤-١ر٢	٥	١ر٩-٠ر٧	٠ر٨	٠ر٦	الأزوت الكلي %
٤ر٢-٣ر٠	٢	٥ر٠	٣ر٥	٠ر٩	حامض الفوسفوريك %
٢ر٢-٢	٢ر٥*	١ر٦-١ر٢	٠ر٤	٣ر١	أملاح قلوية /

ويتحليل زرق الطيور بسرعة في الأرض ، ولذا يكثر استعماله للنباتات السريعة النمو كالخضار والبطيخ... الخ . وقد قوّمت الفائدة السمادية لهذا الزرق في تجارب روثامستد (٢) ، فوجدت مساوية لثاني الفائدة السمادية من سلفات النشادر ، كما وجد من تحاليل عديدة أجريت بقسم الكيمياء ، أن عشر أزوت زبل الحمام موجود في حالة نشادرية .

وإذا خزن الزرق وجبت المحافظة على نشادره بوجه خاص . وقد استعملوا لهذا الغرض السوبرفسفات ، وحامض الكبريتيك بأوربا ، ونشارة الخشب بمصر ، ولذا يلاحظ عند استخدام الزرق للزراعة أن يضاف إلى الأرض ويغلى مباشرة كما في السماد البلدي وأفراده .

وتنتج الطيور المختلفة من السماد ما يأتي على وجه التقريب في السنة الواحدة :-

الحمامة	٣ر٥ كيلو جرامات	الدجاجة	٥ كيلو جرامات
البطة	« ٨	الأوزة	« ١١

### جوانو الوطواط

تتجمع ببعض كهوف البلاد الحارة براز الخفاش (الوطواط) وبقاياها ، فتستعمل سماداً . ويوجد هذا السماد في الوجه القبلي بكميات قليلة .

(١) من تحاليل أورليش Ulrich والباقي متوسط تحاليل من قسم الكيمياء \* بوتاسا فقط

(٢) انظر تقرير محطة تجارب روثامستد لعام ١٩٢٨

ويختلف تركيبه اختلافاً كبيراً كما يتضح من التحاليل الآتية وهي من عمل محللين مختلفين لعينات من جنوب أوروبا وأفريقيا والمكسيك ومصر :-

١٩	—	٧	رطوبة
٧٥	—	٣٠	مواد عضوية
٧ر٤	—	٢ر٨	حامض فسفوريك
١ر٣	—	٠ر٨	بوتاسا

وكثير من أزوت هذا السماد صالح للنبات ، فهو يخصب سريع التأثير . ويستخدم كما يستخدم زبل الحمام .

### جوانو الطيور البحرية

الصنف الموجود بالسوق المصري من هذا الجوانو بكميات قليلة في الغالب هو جوانو البحر الأحمر المتخلف من الطيور البحرية التي تعيش في جزر هذا البحر . ويختلف تركيبه بالطبع ، إلا أن الأرقام التالية تمطى فكرة تقريبية عن هذا التركيب :-

٤	رطوبة
٦٠	مادة عضوية
٨	أزوت كلي
١١	حامض الفسفوريك
٢	بوتاسا

وهذا السماد يشبه سابقه في صلاحية أزوته ، وفي تأثيره السمادي ، وفي طريقة استخدامه .

### أسمدة المواد البرازية

يتركب بول وبراز الإنسان ، حسب متوسط تحليلات عديدة جداً ، مما يأتي :-

جدول « ٩ »

براز	بول	
٧٦	٩٥	ماء %
٢١	٤	مواد عضوية %
١٢٦	١	منها أزوت كلي
٣	١	مواد معدنية %
١٢١	١٤	منها فوسفور
٢٤٥	١٨	بها

وبديهى أن هذا التركيب تقريبي ، إذ يختلف باختلاف العمر ، والنوع ، والغذاء . . . الخ . وعلى أساس أن عدد سكان مصر الآن يبلغ بالتقريب ١٧ مليوناً ونصف مليون ، وأن ما يبوله الفرد منهم في المتوسط هو ١٣٠٠ جراماً في اليوم ، وأن ما يتبرزه هو ٣٢٠ جراماً ، وذلك بالنسبة إلى كثرة الأغذية النباتية وقلة الحيوانية منها في غذائنا إذا قورن بغذاء أهل المناطق الباردة خاصة - لخلصنا بعملية حسابية إلى أن ما تنتجه مصر من محتويات البول والبراز - على فرض استطاعة جمعها كلها - هو كما يأتي على وجه التقريب :-

مود عضوية	٧٣٥٨٤٠ طنا	بها من الأزوت	١٠٩٢١٧ طنا
ومواد معدنية	١٣٧٩٧٠ طنا	« « حامض الفسفوريك	٣٣٢١٥ طنا
		و « « البوتاسا	٢٢٩٩٥ «

وهي كما يتضح مقادير هائلة من الغذاء النباتي يجب أن تعاد إلى الأرض .

ومن المعروف أن نظام المجارى لا يعم إلا نسبة ضئيلة من مجموع المساكن بمصر ، فتحمل أنابيب المجارى العامة ما يخرج من هذه المساكن من مواد برازية مخففة جداً مع المنصرف من الحمامات والمغاسل والمطابخ والشوارع . . . الخ ، حتى تصل إلى ضارح المجارى كالتحريك وأبي رواش ، حيث يحضر من هذا المتجمع السماد المعروف بسماد المجارى .

أما أغلبية المساكن والتي لا تتصل بالمجارى العامة ، فترفع مواردها البرازية وما معها

من السوائل الأخرى من خزائنها في عربات خاصة ليحفظ منها السماد المعروف بالمودريت في بعض الأحيان .

وفي القرى يجمع الفلاحون المواد البرازية ، فيستعملونها طازجة وتسمى « الخبث » ، أو يجففونها في الرمال ، ويخلطونها بالطين ، ثم تستخدم مخلوطة مع السماد البلدي أو غير مخلوطة . ويطلق على المواد البرازية المجففة اسم « الرسمال » أو « السماد الأحمر » ، وتستخدم هذه المواد جميعاً لتسميد نباتات الفصيلة القرعية من خضرا وفواكه .

### سماد المجارى

يوجد بمصر نحو تسع من مزارع المجارى التي تحمل إليها المواد البرازية وما إليها لعمل السماد . ولا تزال جميعها تجرى على طريقة الترسيب والتجفيف القديمة . أما طريقة التنشيط (Activation) فقد أدخلت في واحدة أو اثنتين فقط من تلك المزارع ، وبصورة لا نجسها مستقرة تماماً ، ولذا سنضرب عنها صفحاً .

أما الطريقة العامة المتبعة عندنا فتتلخص إجمالاً فيما يأتى : —

تصب أنابيب المجارى ما تحمله في بئر كبير ، ثم ترفع محتويات البئر بالآلات ، وتدفع في أنابيب كبيرة إلى أحواض الترسيب بالزرعة ، حيث تبقى بضع ساعات ترسب أتساؤها الأغلبية من المعلمات ، ثم يصرف السائل الباقي إما لرى المزرعة مباشرة وإما لترشيحه مما به في أحواض ترشيح من الرمل والحصى ، إذا وجد الكافى من هذه الأحواض ، فينصرف السائل المرشح منها إلى المزرعة للرى .

تؤخذ بعد ذلك المعلمات التي رسبت ، فتدفع إلى أحواض التجفيف ، حيث تترك مدة تتراوح بين أربعة أيام وثمانية ، حسب حرارة الجو ، حتى تجف . ثم تكشط الرواسب الجافة ، ولونها رمادى مسود ، فتكوم في كومات يتخللها الهواء ، ولا تعرض للبيع إلا بعد شهر من الزمان ، وذلك طبقاً لتعليمات وزارة الصحة لضمان قتل ديدان الاسكارس .

وتتبع بعض هذه المزارع ، كما في الخانكة ، تفصيلات أخرى للتغلب على نوالد الذباب ، من تجفيف في طبقات رقيقة ، وتغطية بالرمل ، فأغراق بسائل المجارى لقتل اليرقات ، إلى تقليب وتهوية . . . الخ ، ولكن هيكل الطريقة العامة باق كما هو فيما ذكر أعلاه من إجمال .

وتخرج محطة مجارى الجبل الأصفر كل يوم في الوقت الحاضر نحو ١٥٠ متراً مكعباً من

السماد الذي وزن المتر المكعب منه نحو ستمائة كيلو جرام ، ويحتوى على ما يأتى فى المتوسط : -

ماء	٦	%
براز عضوية	٤٣	%
حاصلن فسفوريات	١	%
بوتاسا	١	%

والأزوت فى هذا السماد - كما نرى من طريقة تحضيره بالترسيب - مستمد فى أغلبيته العظمى من أزوت الروث المصدق التركيب ، المقاوم للانحلال . ولذا فإن انحلال هذا السماد بالتربة بطيء ، وكذا إفادة النبات النامى منه ، فهو لا يفضل السماد البلدى إلا قليلا ، ولا نظنه يستحق درجة الإقبال التى نشاهدها عليه .

وهو يضاف للتربة قبل الزرع ، شأنه شأن الأسمدة العضوية الأخرى . ويقال إن المحاصيل الورقية كالكرنب والذرة تجود باستعماله . ولا ينصح باستخدامه بكثرة إلا فى الأراضى الرملية أو الخفيفة جداً ، وذلك لطبيعته اللزجة التى يخشى من تأثيرها فى مسامية الأنواع الأخرى من الأراضى .

### البيودريت

يحضر هذا السماد من المواد البرازية التى تخرج من المنازل والمساجد . . الخ غير المتصلة بالمجارى العامة ، فتحملها العربات فى القاهرة إلى أحواض مكشوفة لتختلط بالحبس الذاعم ، ( وفى أوروبا بحامض الكبريتيك ) ، وذلك لتثبيت النشادر ، ثم ترك لتجف ، وتكشط بعد ذلك الرواسب الطينية اللون فتدق .

ويقسم هذا السماد حسب مقدار البراز الخالص فيه أقساماً متفاوتة الجودة ، فيسمى أحسنها « بيست Poudrette Best » وما يليه « درجة أولى » ، والأخير « درجة ثانية » ، ويحتوى كل منها على ما يأتى بوجه التقريب : -

جدول « ١٠ »

درجة ثانية	درجة أولى	بست	
٨ — ٣	٨ — ٣	٨ — ٣	رطوبة %
٢٢	٣٠	٤٠	مادة عضوية %
٠.٥	١.٣	١.٨	أزوت كلّي %
١	١.٥	٢.٥	حامض فسفوريك %
٠.٢	٠.٤	٠.٦	بوتاسا %

ويحتوي هذا السماد — خلافاً لسماد المجارى — على أزوت البول أيضاً الذى يثبت بالجلبس أو بالحامض كما سبق القول ، ولذا فصلاحيته أسرع من صلاحية سماد المجارى .

بقايا السلخانات والمدابغ

في المدابغ العامة والمدابغ تتبع فضلات ينتفع بها في الخارج انتفاعاً كاملاً ، ولكنها تهمل في مصر إهالاً تاماً أو جزئياً ، بينما نحن في شديد الحاجة إليها بصفقتها مصدراً للمادة العضوية والأزوت على الأقل إن لم يكن بصفقتها غذاء نباتياً كاملاً .

صحیح أن مواداً كثيرة من هذه المتخلفات الصناعية كقصاصة الجلد ، والبساتنة (Fleshings أو بقايا عملية التاجيم والتشعير) على ارتفاع نسبة العناصر المغيدة فيها ارتفاعاً كبيراً تتحلل في التربة تحللاً بطيئاً جداً تكاد تنعدم منه فائدة استعمالها كسماد ، ولكن هناك طرقاً « لهضم » هذه المراد وأضرارها ، وجعلها أسرع فائدة وأسهل تناولاً للنبات .

وقد توصل المؤلف ، بتطبيق طريقة روسية الأصل ، إلى تحويل متخلفات المدابغ إلى أسمدة نافعة غنية ، ثبتت فائدة استعمالها عملياً ، بيد أنها لم تخرج من حيز العمل بعد<sup>(١)</sup> .

وتحضر الآن بمصر مخاليط من مساحيق العظم ، ولحم الحيوانات النافقة بالمدابغ العامة ، والدم مع غسل المدابغ ، ثم تباع تحت أسماء شتى لتسميد الخضار والفواكه على اعتبار كونها أسمدة عضوية كاملة .

(١) رياض — التقرير الشهري للجنة الأبحاث الفنية بوزارة الزراعة شهر فبراير سنة ١٩٣٧ وكذا شهر أكتوبر سنة ١٩٣٧

ومن متخلفات المدايق مادة السَّفالة (Scutch) وتُحضّر من السّلاتة بغسلها بالماء جيداً ، ثمّ معاملتها بحامض الكبريتيك ، فغسلها بالماء ثانية ، ثمّ عليها مع الماء لمدة ست إلى عشر ساعات ، فتتفصل الدهون ، وينتوب الجلاتين في الماء ، وتبقى في القاع مادة ليفية ترابية اللون تجفف وتسحق وتباع سماداً .

والسّفالة تحتوي على ما يأتي بوجه التقريب : -

رطوبة	٪	٨ - ١٣
مواد عضوية	٪	٥٥ - ٦٧ ( منها ٥ - ٧ أزوت )
حامض فسفوريك	٪	١
بوتاسا	٪	٤

### كسب بذرة القطن

يستعمل الكسب عادة ، بما فيه كسب بذرة القطن ، لتغذية الماشية ، إلا إذا احتوت البذور على مواد سامة أو غير مستساغة الطعم ، أو كانت كميات الكسب زائدة عن الاستهلاك الممكن ، فيستعمل الكسب في هذه الأحوال للتسميد .

والكسب الموجود بكثرة في مصر هو كسب بذرة القطن ، وتخرجه المحالج نوعين : كسب البذرة المقشورة ولونه أصفر مسمر ، والأصل في استعماله للتغذية ، وكسب البذرة غير المقشورة وهو أكثر استمراراً من الأول . وتركيبهما كما يأتي :-

### جدول « ١١ »

كسب البذرة المقشورة	كسب البذرة غير المقشورة	
٧	٧	٪ رطوبة
٨٥ر٣	٨٥	٪ مواد عضوية
٧ - ٦	٤ - ٣ر٥	٪ أزوت كلي
٣ر٢ - ٢ر٨	٢ر٥ - ٢	٪ حامض فسفوريك
١ر٧	١ر٣	٪ بوتاسا
٩ - ٨	٥ - ٤ر٥	٪ زيت

وقد اشادت أبن الحرب الأخيرة صميريات تصدير الكسب من مصر ، واستيراد الفحم والأسمدة الكيماوية إليها ، حتى استعمل الكسب للوقود ، واضطررنا للتوسع في استخدامه بنوعيه في التسميد . فكانت نتائج التجارب<sup>(١)</sup> المسببة التي أجراها قسم الكيمياء بوزارة الزراعة لمدة ستة أعوام تقريباً على المحاصيل الرئيسية المصرية أن الأرز يستفيد بكل ما في الكسب من الأزوت ، وأن القطن يستفيد بنحو ٦٠ ٪ منه ، والقمح بنحو ٥٠ ٪ منه ، والذرة بنحو ٤٠ ٪ منه — وذلك كله بالقياس إلى الاستفادة هذه المحاصيل من النترات .

ويستعمل الكسب مجروشاً في التسميد ، ويضاف الأرض عند الزراعة ، ويمكن إضافته للقطن والذرة عند الحف .

### العظام المدقوقة أو مسحوق العظام

تحتوي العظام بحالتها الطبيعية على ما يأتي في المتوسط :

ماء	١١ ٪
مواد عضوية	٣٠ ٪ ( منها ٣ - ٤ أزوت )
حامض فسفوريك	٢٤ ٪
بوتاسا وصودا	٢ ٪
دهون	١٠ ٪

ولكن هذه العظام إذا أضيفت إلى التربة كما هي ، وقفت دهونها حائلاً دون وسائل الأبحاث ، وبقية العظام أعواماً قبل أن تتخمر ويفيد منها النبات .

ولهذا يماجون العظام بالبخار المضغوط ، فتفقد أغلبية الدهن ، ويخرج عنها الجلاتين مع بعض الأزوت طبعاً ، فتصير العظام بعد ذلك قابلة للدق أو السحق ، وأسهل منالاً لعوامل التخمر والأبحاث بالتربة ، ويصير تركيبها كما يأتي على وجه التقريب :

رطوبة	٧ ٪
مواد عضوية	٢٠ ٪ ( منها ٢ - ٢ر٥ أزوت )
حامض فسفوريك	٣٠ ٪
بوتاسا وصودا	٠٧ ٪

(١) انظر تقرير لجنة الأبحاث المصرية بوزارة الزراعة شهر نوفمبر سنة ١٩٤٤ — جراسي و خليل .

## أعشاب البحر

في كثير من البلاد تجمع أعشاب البحر من الشواطئ ، وتستعمل أساساً عضوياً ، ففيها ، فهي ينضم طبيمة موادها المضوية وأزوتها سريعة التحلل ، وسريته الإفادة كسماد ، وتبادل تقريباً في تركيبها السماد البلدي الحيد ، كما تنرى من التحليل فيما بعد .

وتحضر أعشاب البحر مستقلة لتتحلل قبل استعمالها كسماد ، أو تضاف إلى الفرشة تحت المشاية لتزيد قوة حفظ السماد للماء . ويحسن في أي الحالين أن تغسل الأعشاب أولاً غسلًا جيداً بالماء لتخليصها من الأملاح وخصوصاً كلورور الصوديوم الذي يحتوي منه نحو ٠.١٥٪ من وزنها الطازج . وظاهر أن إحدى حسنات هذه الأعشاب ، حين تستخدم فرشة ، هي خلوها من بذور الحشائش التي تنكث ويخشى منها بالطبع في الفرشات النباتية .

وقد ثبتت بالتجارب والاستعمال الطويل في مناطق متعددة من المملكة فائدة هذه الأعشاب في تحسين التربة الخفيفة وفي تسميد محاصيل الخضراوات خاصة ، كالبطاطس والخس والكرنب والبسلة .

وفي الجدول التالي بيان بتحليل من عمل الأستاذ هندريك Hendrick لأجناس مختلفة من أعشاب البحر يظهر منها التباين في تركيبها . أما حامض الفسفوريك والذي لم يرد بالجدول ، فهو على كل حال قليل إذ يتردد بين ٠.٠٧٪ و ٠.٢٨٪ ، ويندر أن يصل إلى ٠.٣٪ من الأعشاب الطازجة . ولذا يمكن — إذا كانت هناك حاجة خاصة — تشكيل هذا السماد حين استعماله بالفسفات النائية .

### جدول « ١٢ »

اسم العشب وحالته	رطوبة % في الطازج	مادة عضوية %		أزوت كلي %		بوتاس %	
		الطازج	الجاف	الطازج	الجاف	الطازج	الجاف
( سوق ) لاميناريا Laminaria spp.	٨٢,٣٧	١٢,٣١	٦٤,٠٣	٠,٢٣	١,٣١	١,٨٣	١٠,٤٩
( فروع ) لاميناريا Laminaria spp.	٧٤,٧٥	١٩,٩٥	٧٧,٢٨	٠,٣٤	١,٣٠	١,٢٨	٥,٢٥
فيوكس فيسكيكولوزس Fucus vesiculosus	٦٨,١٧	٢٥,٢٩	٧٩,٧١	٠,٣٨	١,١٨	٠,٩٧	٣,٠٧
اسكوفيلم نودوسوم Ascophyllum nodosum	٧٠,٥٢	٢٣,١٣	٧٨,٣٩	٠,٣٣	١,١٣	٠,٧٨	٢,٥٢
فوكس سراتس Fucus serratus	٧٥,٤٠	١٩,٠٨	٧٧,٥٦	٠,٣٦	١,٥٠	٠,٠٢	٤,١٨

## الآسمدة العامة غير العضوية

حُضرت في السنوات الأخيرة ، وخاصة في ألمانيا ، أسمدة كاملة غير عضوية تحتوي على العناصر السبادية الثلاثة ، ولكن هذه الأسمدة لم يقبل عليها أحد بمصر لعدم الحاجة الحقيقية إليها . إذ ليس من الحكمة في شيء ، مثلاً ، وفي ضوء ما ذكرنا عن كفاية البوتاسا في الأغلبية العظمى من أراضينا المصرية — أن يشتري الزارع سماداً من كبريتاً أو نيتروجيناً مثلاً من هذا العنصر ، وهو في غير حاجة إليه . وقد يكون أهم هذه الأسمدة ما يأتي : —

### نيتروفسكا

يخضر في ألمانيا وله أنواع كثيرة تختلف باختلاف نسب العناصر الثلاث فيها . وسندكر من هذه الأنواع اثنين فقط أولهما يصلح للأراضي الثقيلة والثاني للخفيفة : —

### جدول « ١٣ »

اسم النوع	أزوت أزوتيك	أزوت نشادري	حامض فسفوريك	بوتاسا
١ نيتروفسكا	٦ر١	١١ر٤	١٣ر٠	٢٢ر٠
٢ نيتروفسكا	٥ر٣	٩ر٧	١١ر٠	٢٦ر٥

وهو سماد حبيبي ، جاف لا يتميع ، سهل الذوبان في الماء ، لونه أسمر . ويرى من تركيبه المذكور أعلاه أن تلك الأزوت فيه على حالة أزوتات متحد مع البوتاسا ، وأن ثلثيه في حالة نشادر متحد مع حامض الفسفوريك . ويخضر النيتروفسكا بصهر أزوتات الأمونيوم ، ثم إضافة دي أمونوفس (Diammonophos) وكالورور أو كبريتات البوتاسيوم إليه مع التقليب ، ثم يبرد الخليط حتى يتحجب .