الفصل الأول

المواد الأولية في صناعة الأسمدة العضوية

obeikan.com

obeikan.com

الفصل الأول

المواد الأولية في صناعة الأسمدة العضوية

Raw Materials in Organic Fertilizers Industry

مقدمة *Introduction*:

المواد الأولية Raw materials أو المواد الوسيطة Feedstock materials، أو المخلفات الصلبة Solid waste، أو الكتلة الحيوية Bio-mass كلها مصطلحات ومرادفات لكل ما يتخلف عن أي نشاط زراعي أو صناعي أو إنساني, وليس له استخدام أساسي أو ثانوي عند مصدر تولده، والذي من الممكن أن يكون له استخدام في موقع أو مجال آخر حال توفره. هذه الكتلة الحيوية من المواد الأولية الوسيطة الصلبة التي يمكن استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية كلها مواد بِنَيَتها ومكوناتها الأساسية من المركبات العضوية (ليس من بينها بالطبع مخلفات الترع والمصارف ومخلفات الهدم)، وتشمل ضمن ما تشتمله على الجزء العضوي من المخلفات البلدية الصلبة Municipal solid waste، وحمأة الصرف الصحي أو المجاري Sewage sludge، والمخلفات الزراعية Agricultural residues (المخلفات والبقايا النباتية Plant or crops residues، والمخلفات الحيوانية Animals manures، ومخلفات الأسواق المركزية Central market wastes)، ومخلفات التصنيع الزراعيAgricultural industry residues ، وهو ما سوف نلقي عليه بعضًا من الضوء لنتعرف على حجم كل مصدر منها (جدول 1- 1 كمثال)، وحجم مساهمته في صناعة الأسمدة العضوية في مصر حاليًا، وما يمكن أن يساهم به مستقبلًا في هذه الصناعة الحيوية.

ويتضح من الجدول المرفق عدم وجود فروق معنوية بين نسب مكونات المخلفات البلدية الصلبة المتولدة سنويًا بين عامي 2014، 2015 كمثال، ويسير على هذا المنوال كل ما تم ملاحظته من تولد المخلفات البلدية الصلبة خلال ما سبق من سنوات.

جدول (1-1): التوزيع النسبي لكمية المخلفات الصلبة المتولدة في مصر عامي 2014، 2015

نوع المخلفات	النسبة المئوية للمخلفات		نوع المخلفات	النسبة المئوية للمخلفات	
	2014	2015		2014	2015
المخلفات البلدية	%26.6	%27	الحمأة	%1.8	%2
المخلفات الزراعية	%34	%32	مخلفات الترع والمصارف	%25.9	%27
المخلفات الصناعية	%6.8	%7	مخلفات الهدم والبناء	%4.9	%5

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء 2017 م- التقرير السنوي لإحصاءات البيئة لسنة 2015 م.

أولًا: المخلفات البلدية الصلبة (القمامة المنزلية)

Municipal Solid Wastes (Garbage)

المخلفات البلدية الصلبة Municipal solid waste أو المخلفات الصلبة الحضرية Urban solid waste أو القمامة المنزلية أو قمامة المدن Garbage، عبارة عن المخلفات المنزلية وما بها من بقايا وفضلات الأغذية من خضر وفاكهة، ولكونها في الأصل مواد نباتية أو حيوانية؛ فإن محتواها من المادة العضوية يكون مرتفعًا، والذي لا يقل في المتوسط عن 50٪ من إجمالي محتوياتها، بينما باقي المحتويات تكون عبارة عن بعض المكونات الإضافية من الورق، والبلاستيك سواء كان من البلاستيك منخفض الكثافة أو البلاستيك

عالي الكثافة، والزجاج، والمعادن، والمنسوجات، وغيرها من المكونات التي يمكن فرزها وفصلها عن المكونات العضوية (جدول 1- 2). وتختلف نسب هذه المكونات تبعًا لنوعية المجتمعات العمرانية المتولدة منها، وحسب المستوى المعيشي للسكان الذين يعيشون فيها، كما يتضح من نسب هذه المكونات في بعض مدن وعواصم المحافظات في مصر، والمتوسط العام لها.

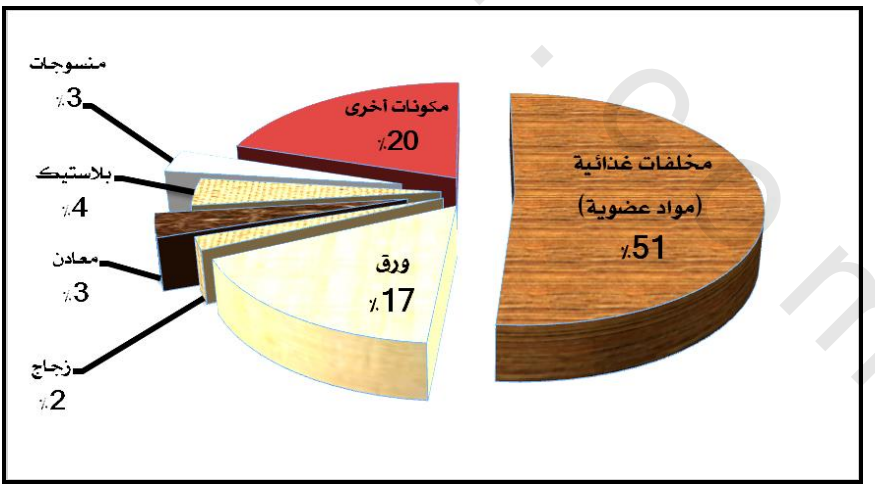
جدول (1-2): مكونات المخلفات البلدية الصلبة في بعض عواصم المحافظات

محافظات مصر	نوعية مكونات المخلفات البلدية الصلبة						
	البقايا الغذائية	ورق	زجاج	معادن	بلاستيك	منسوجات	مكونات أخرى
القاهرة Cairo	46.0	21.2	1.7	2.4	3.8	2.4	22.5
الإسكندرية Alexandria	67.2	17.5	2.1	1.8	1.0	2.7	7.7
بورسعيد Port-Said	46.2	25.0	2.0	2.3	4.5	2.1	17.9
السويس Suez	40.0	15.0	2.5	8.0	10.0	8.0	16.5
دمياطDamietta	62.7	14.2	1.0	2.5	2.0	2.3	15.3
الزقازيق Zagazig	54.6	13.4	1.0	1.5	3.7	2.5	23.3
طنطا Tanta	52.6	12.7	2.0	2.6	3.4	3.7	23.0
شبين الكوم Shebein Elkoam	60.0	8.7	1.4	1.3	2.7	2.4	23.5
الإسماعيلية Ismailia	38.5	22.1	1.3	3.0	2.8	2.2	30.1
الجيزة Geza	44.3	20.4	1.4	2.8	3.6	2.3	25.2
بني سويف Beni- Suef	54.7	13.7	1.0	2.3	3.6	2.7	22.0
أسيوطAsyout	49.5	15.0	4.5	9.0	5.0	3.5	13.5
المتوسط العام	51.4	16.6	1.8	3.3	3.8	3.1	20.0

المصدر: وزارة الدولة لشئون البيئة / جهاز شئون البيئة.

وتكمن مشكلة المخلفات المنزلية فيما تحتويه من المادة العضوية، والتي تشكل بيئة جيدة لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة هوائيًا ولا هوائيًا، محدثة تخمرات وانبعاث غازات وروائح كريهة نفاذة، يجعل من الضروري سرعة التخلص منها، بينما باقي المكونات الصلبة الأخرى صعبة التحلل، ولا ينشأ عنها مثل هذه المشاكل التي تُحدثها المادة العضوية.

والمتوسط العام لمحتوى المخلفات البلدية الصلبة في مجموعة المدن وعواصم المحافظات في الجدول السابق، والذي يمثل محافظات القاهرة الكبرى والإسكندرية والوجه البحري والقبلي ومحافظات القناة، يشير إلى أن المكون الأساسي للمخلفات البلدية الصلبة أو القمامة المنزلية هو البقايا الغذائية والممثلة للمادة العضوية والمتواجدة بنسبة حوالي 51٪، بينما يكون الورق حوالي 17٪، في حين تأتي المكونات الأخرى المتمثلة في الزجاج والبلاستيك والمعادن والمنسوجات بنسب قليلة؛ بحيث لا يمثل أكثرها تواجدًا نسبة تزيد عن 4٪ شكل (1- 1).



شكل (1-1): يوضح التوزيع النسبي للمتوسط العام لمكونات المخلفات البلدية الصلبة في بعض مدن وعواصم المحافظات في مصر

وقد رصد الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – من خلال التقرير السنوي لإحصاءات البيئة – المدى الذي يقع خلاله مكونات المخلفات البلدية الصلبة في مصر؛ لاستخدامها كمؤشر عام يمكن الاسترشاد به عند العمل في مجال المخلفات البلدية الصلبة (جدول 1– 2).

جدول (1–2): مكونات ومحتويات المخلفات البلدية الصلبة في مصر

مكونات المخلفات	النسبة المئوية (٪)	مكونات المخلفات	النسبة المئوية (٪)
المواد العضوية	من 50 إلى 60 ٪	**المعادن**	من 1.5 إلى 7 ٪
الورق	من 10 إلى 25 ٪	**أقمشة ومنسوحات**	من 1.2 إلى 7 ٪
البلاستيك	من 3 إلى 12 ٪	**مكونات أخرى متنوعة**	من 11 إلى 30 ٪
الزجاج	من 1 إلى 5 ٪		

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء 2017 – التقرير السنوي لإحصاءات البيئة/ جهاز شئون البيئة لسنة 2015م

وبصفة عامة، فإنه لا ينظر إلى هذه الاختلافات في مكونات المخلفات البلدية الصلبة إلاَّ عند العمل أو التعامل معها من خلال عمليات الجمع والنقل والمعالجة والتخلص لهذه المخلفات؛ حيث تُبنى خطط العمل في عمليات التخلص منها على أساس مكوناتها، كما تدخل قيمة هذه المكونات في اقتصاديات التشغيل. وبالرغم من أهمية كمية المفروزات في المخلفات البلدية الصلبة، والتي تحظى باهتمام كبير من عدد غير قليل من الذين يدركون قيمة وأهمية الأنواع المختلفة لهذه المفروزات، إلاَّ أن ما يهمنا في صناعة الأسمدة العضوية من هذه المخلفات البلدية أو القمامة المنزلية هو محتواها من المادة العضوية، أو البقايا الغذائية، والتي تعتبر من المصادر الأولية لصناعة الأسمدة العضوية في مصر، كما هي في كل دول العالم.

وبالرغم من تعدد جهات جمع المخلفات البلدية الصلبة، فيما بين مجالس المدن والأحياء، وشركات جمع القمامة، وجامعي القمامة، إلاَّ أن المتوسط العام لكفاءة عملية الجمع لا يتعدى 65٪ من كمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة؛ الأمر الذي يسبب تراكمات كثيرة منها في الشوارع وفي الميادين العامة، وهذه التراكمات تسبب أضرارًا كبيرة بالبيئة المتولدة فيها، وبصحة الإنسان المجاور لها، فضلاً عن كآبة المنظر، وسوء المظهر الذي يسيء لمصر في أي محفل؛ لذا فالأمر يحتاج إلى حلول علمية وعملية تأخذ في حساباتها ظروف النشأة والتكوين والثقافة للسكان، جنبًا إلى جنب مع تكاليف التخلص من هذه المخلفات، والظروف الاقتصادية للبلاد. وهذا يحتم البدء في وضع مشروع قومي، أو إستراتيجية قومية للإدارة المتكاملة للمخلفات البلدية الصلبة، للتخلص الاقتصادي الآمن من هذه المخلفات في جميع محافظات مصر، يتضمن عددًا من البرامج على عدة محاور، تبدأ بالتوعية بخطر المخلفات على البيئة التي نعيش ونحيا فيها، وإبراز أهمية الفرد ودوره، من خلال واجبات محددة، في الأسرة ومؤسسات التعليم ودور العبادة ومنظمات المجتمع المدني والإعلام في الدفاع عن البيئة، ثم توحيد الجهود بين القطاع الحكومي والقطاع الخاص من خلال مشروعات المشاركة، لنبدأ جميعًا من حيث يبدأ تولد المخلفات، جمعًا ونقلًا ومعالجة، وإعادة تدوير لما يمكن تدويره, والتخلص الآمن من المرفوضات إن وجدت في المدافن الصحية.

ومن هنا فإن صناعة الأسمدة العضوية من المادة العضوية للمخلفات البلدية الصلبة يعتبر جزءًا من الحل، لكن السؤال الذي يجب أن يجد إجابة

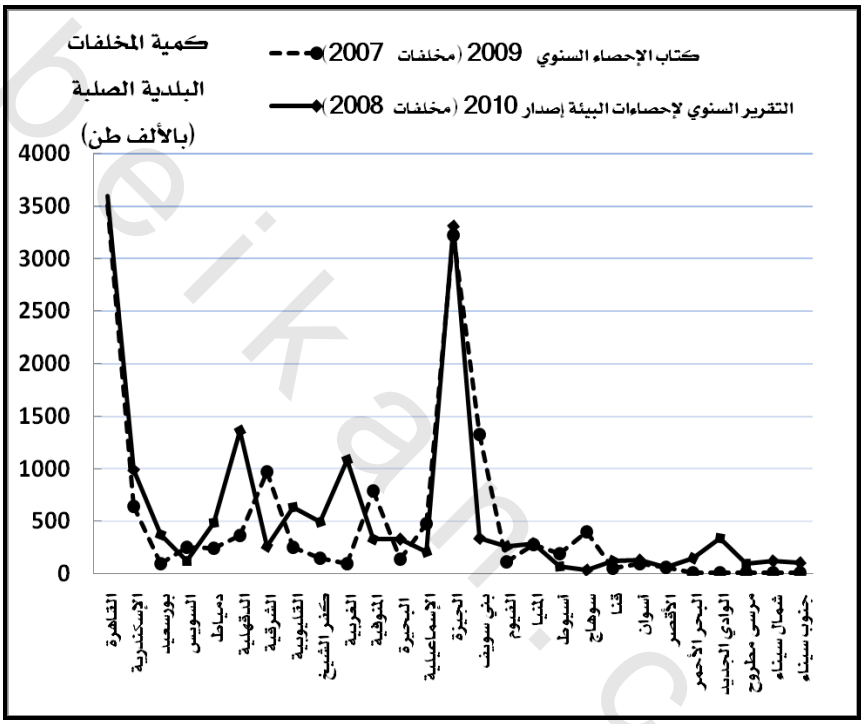
محددة: كم يبلغ حجم هذه المخلفات البلدية الصلبة في مصر, والتي تحتاج إلى وضع خطة قومية لإدارتها؟. إن الوقوف على الرقم الصحيح لكمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة سنويًّا في مصر هو أمرٌ صعبُ المنال، بالرغم من وجود وزارة دولة معنية بهذا الأمر. وكما هي العادة دائمًا في الأرقام الحكومية، فإنك لا تجد فيها أبدًا ضالتك بسهولة. وكمثال على ذلك، نجد أن أرقام وإحصاءات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لكمية المخلفات البلدية الصلبة المسجلة في سنة 2007 في كتاب الإحصاء السنوي لسنة 2009 تشير إلى أنها 13.75 مليون طن، ثم يأتي تقرير حالة البيئة في مصر لسنة 2007م (إصدار أغسطس 2008م) عن وزارة الدولة لشئون البيئة وجهاز شئون البيئة, ويشير في صفحة 245 منه إلى أن المخلفات البلدية الصلبة في مصر تتراوح من 16.5 -17.5 مليون طن سنويًّا (وبمعدل تولد يومي قدره 47 ألف طن)، ثم تبعه التقرير التالي له في سنة 2008م (إصدار يونيو 2009م) وفي صفحة 295 منه يشير إلى أن جملة هذه المخلفات البلدية الصلبة تبلغ 20 مليون طن سنويًّا (وبمعدل تولد يومي حوالي 55 ألف طن)، ثم أخيرًا يأتي تقرير حالة البيئة في مصر لسنة 2009م (المنشور في يونيو 2010م) ليقرر في صفحة 306 منه أن المخلفات البلدية الصلبة في مصر ما زالت 20 مليون طن سنويًّا (وبمعدل تولد يومي قدره 57 ألف طن).

وبالنظر إلى هذه الأرقام والإحصاءات نجد أنَّها تقف على مسافة بعيدة من بعضها، فكيف يزيد معدل تولد المخلفات البلدية الصلبة من متوسط 17 مليون طن سنة 2007م إلى 20 مليون طن سنة 2008م، ولا يحدث أي زيادة في تولد هذه المخلفات في سنة 2009م, وتظل كميتها كما هي 20 مليون طن؟!، وكيف يصل الفرق في إحصاءات

وزارة الدولة لشئون البيئة وبين الإحصاءات المسجلة بواسطة الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لنفس هذه المخلفات إلى حوالي 4-5 مليون طن في نفس السنة؟! وقد تشعر معي - عزيزي القارئ - بالغضب من هذا التباين، وهذا الاختلاف لهذه الأرقام الصادرة عن جهات حكومية تمثل الأرقام بالنسبة لها أهمية كبرى في التخطيط والتمويل وتنفيذ المشروعات. وإذا كانت تقارير الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء على اختلافها، لا تتسق مع بعضها، كما لا تتسق إحصاءات وزارة الدولة لشئون البيئة عن هذه المخلفات في تقاريرها، فكيف يمكن التخطيط لإدارة المخلفات البلدية الصلبة في مصر على هذا النحو؟!.

وهذا المثال الذي نسوقه لتضارب الأرقام في تقارير حكومية متخصصة في حصر كمية المخلفات البلدية المتولدة سنويًا، يعجز معه التفسير المنطقي لهذا التضارب؛ حيث إنه بفرض أن الزيادة في عدد السكان سنة 2008م قدرها مليون نسمة، فإن الزيادة المتوقعة في كمية المخلفات البلدية الصلبة لن تزيد عن 200 ألف طن، وحتى إذا أخذنا أعلى قيمة لإنتاج الفرد سنويًا من متوسط أعلى ثلاث محافظات، فإن الزيادة في كمية المخلفات البلدية الصلبة ستصبح في حدود مليون طن، فلماذا تصل هذه الزيادة في كمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة في سنة 2008م إلى 2 مليون طن في سنة واحدة. والشيء الآخر اللافت للنظر - والذي يحتاج إلى تفسير - هو أنه بالرغم من هذه الزيادة الكبيرة في الناتج العام لهذه المخلفات سنة 2008م، إلاَّ أن الناتج من هذه المخلفات البلدية الصلبة المتولدة في هذا العام في عدد من

المحافظات - من بينها السويس، والشرقية، والمنوفية، والإسماعيلية، وبني سويف، وأسيوط، وسوهاج، على سبيل المثال - يقل عن مثيلتها في سنة 2007م، وبشكل كبير أيضًا لا يمكن التغاضي عن ملاحظته في شكل (1- 2).



شكل (1-2): يوضح التباين الواضح في كمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة في المحافظات عامي 2007م ، 2008م, فيما بين إحصائي وزارة الدولة لشئون البيئة وجهازها لشئون البيئة، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

والسؤال الذي يفرض نفسه الآن: لماذا تنخفض هذه الكميات في هذه المحافظات في سنة 2008م عنها في سنة 2007م بالرغم من زيادة السكان، مثلها مثل كل محافظات مصر؟، وهي نفس الملاحظة التي تحتاج إلى تفسير عندما ثبتت كمية المخلفات البلدية الصلبة عند 20

مليـون طـن في سـنة 2008م، وسـنة 2009م في تقريـر حالـة البيئـة في مصر، وحتى في المحافظات التي كانت هناك زيادة فيها لكمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة في سنة 2008م، فإنها أظهرت تباينًا واضحًا في هذه الزيادة من محافظة لأخرى, لا يتسق والمتوسط العام لهذه الزيادة.

إن الوقوف أمام هذه النقطة في مستهل الحديث عن إحصاءات المخلفات البلدية الصلبة والمواد الخام التي يمكن استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية - يعتبر من الضروريات للتمهيد للقارئ المتعلم أو المتخصص بألاَّ ينزعج إذا رأى تضاربًا في أي أرقام يقرؤها هنا أو يسمعها هناك - من مصدر واحد أو من مصادر متعددة - حكومية كانت أو أهلية. كما يجب أن يُعِدَّ القارئ أو الباحث نفسه للتأكد من مدى مصداقية الأرقام التي يتعامل معها، ومدى انحرافها عن الواقع لتجنب الوقوع في الأخطاء، ولن يكون ذلك ممكنًا إلاَّ إذا كان القارئ أوالباحث ملمًّا بجزئيات حسابية، ومدلولات رقمية متقاطعة يُقَيم بها الأرقام التي بين يديه، والوصول بها إلى ما يبني عليه.

ومع هذا التباين وهذا الاختلاف فيما بين مصادر المعلومات عن المخلفات البلدية الصلبة، فإن آخر إحصاء للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لسنة 2017م، عن التقرير السنوي لإحصاءات البيئة لسنة 2015م - الصادر عن وزارة الدولة لشئون البيئة وجهاز شئون البيئة - سيظل هو الإحصاء الذي سنتعامل معه هنا في هذا الكتاب؛ لمعرفة المعدلات التي يمكن القياس عليها من حيث كمية المخلفات المتولدة يوميًّا وسنويًّا في محافظات مصر المختلفة، ومساهمة الأفراد في تولدها (جدول 1- 3).

جدول (1-3): كمية المخلفات البلدية الصلبة (القمامة المنزلية) المتولدة في محافظات مصر المختلفة في 2015م, وعلاقتها بآخر تعداد للسكان

محافظات مصر	كمية القمامة المنزلية المتولدة (بالألف)		عدد السكان ***	معدل الفرد من القمامة المنزلية بالكيلو جرام **	
	متر مكعب *	طن **		يوميًا	سنويًا
القاهرة Cairo	1752	3660	9440374	1.06	388
الإسكندرية Alexandria	285	2820	4901910	1.58	575
بورسعيد Port-Said	5013	780	678564	3.15	1149
السويس Suez	28	30	636841	0.13	48
دمياط Damietta	48	711	1359643	1.43	523
الدقهلية Dakahlia	110	815	6074446	0.37	134
الشرقية Sharkia	268	814	6640664	0.34	123
القليوبية Kalyoubia	810	1517	5215446	0.80	291
كفر الشيخ Kafr ElSheikh	177	156	3249268	0.13	48
الغربية Gharbia	290	663	4852968	0.38	137
المنوفية Menoufia	241	432	4035137	0.29	107
البحيرة Behera	62	322	5959050	0.15	54
الإسماعيلية Ismailia	170	480	1209663	1.09	397
الجيزة Giza	566	1068	7762792	0.38	138
بني سويف Beni-Suef	6	103	2943740	0.10	37
الفيوم Fayoum	307	1833	3280103	1.53	559
المنيا Menia	106	271	5309254	0.14	51
أسيوط Asyout	73	173	4364111	0.11	40
أسوان Aswan	111	66	1466965	0.12	45
الأقصر Luxor	9	25	1173753	0.06	21

تابع جدول (1-3): كمية المخلفات البلدية الصلبة (القمامة المنزلية) المتولدة في محافظات مصر المختلفة في 2015م, وعلاقتها بآخر تعداد للسكان

محافظات مصر	كمية القمامة المنزلية المتولدة (بالألف)		عدد السكان***	معدل الفرد من القمامة المنزلية بالكيلو جرام **	
	متر مكعب *	طن**		يوميًّا	سنويًّا
شمال سيناء N.Sinai	700	40	445811	0.25	90
جنوب سيناء S.Sinai	1825	32	169822	0.52	188
إجمالي Total	13897	17583	90086267	0.53	195

المصدر: * التقرير السنوي لإحصاءات البيئة 2015م – عن جهاز شئون البيئة.
**** أرقام محسوبة على أساس أن السنة 365 يومًا.**
***** الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء –الكتاب الإحصائي السنوي للسكان لسنة 2017.**

ومن أرقام الجدول السابق (1 -3) نجد أن :

1. **هناك تباين واضح في معدلات إنتاج الفرد من المخلفات البلدية الصلبة** من محافظة لأخرى، وأن أقل المحافظات تولدا وإنتاجًا للمخلفات البلدية الصلبة معظمها من محافظات الوجه القبلي، وتأتي محافظة الأقصر بأقل معدل على الإطلاق (0.06 كيلو جرام يوميًّا، 21 كيلو جرام سنويًّا)، يليها محافظات بني سويف وقنا (0.1 كيلو جرام يوميًّا، 37 كيلو جرام سنويًّا)، محافظة أسيوط (0.11 كيلو جرام يوميًّا، 40 كيلو جرام سنويًّا)، محافظة أسوان (0.12 كيلو جرام يوميًّا، 45 كيلو جرام سنويًّا)، ثم محافظات السويس، كفر الشيخ، سوهاج (0.13 كيلو جرام يوميًّا، 48 كيلو جرام سنويًّا)، ومحافظة المنيا (0.14 كيلو جرام يوميًّا، 51 كيلو جرام سنويًّا)، ثم محافظة البحيرة (0.15 كيلو جرام يوميًّا، 54 كيلو جرام سنويًّا).
2. المحافظات الأكثر تولدًا وإنتاجًا للمخلفات البلدية الصلبة معظمها من

المحافظات الساحلية، حيث جاءت على رأسها محافظة بورسعيد (3.15 كيلو جرام يوميًّا، 1149 كيلو جرام سنويًّا), مسجلة ما يقترب من ضعف ما يتولد في محافظة البحر الأحمر التي تليها في الترتيب (1.89 كيلو جرام يوميًّا، 689 كيلو جرام سنويًّا)، يليهما محافظات الإسكندرية (1.58 كيلو جرام يوميًّا، 575 كيلو جرام سنويًّا)، ثم محافظة الإسماعيلية (1.09 كيلو جرام يوميًّا، 397 كيلو جرام سنويًّا).

3. جاءت محافظة القاهرة في المرتبة السادسة في إنتاج وتولد المخلفات البلدية الصلبة (1.06 كيلو جرام يوميًّا، 388 كيلو جرام سنويًّا) بالرغم من أن إجمالي المخلفات الناتجة من سكانها يعادل حوالي 20٪ من الكمية الكلية للمخلفات البلدية الصلبة على مستوى الجمهورية.
4. كانت محافظة الفيوم (1.53 كيلو جرام يوميًّا، 559 كيلو جرام سنويًّا)، ومحافظة الوادي الجديد (0.99 كيلو جرام يوميًّا، 360 كيلو جرام سنويًّا) من محافظات الوجه القبلي الأكثر إنتاجًا وتولدا للمخلفات البلدية الصلبة.
5. كمية المخلفات البلدية الصلبة التي تولدت في محافظات مصر المختلفة سنة 2015م حوالي 17.583 مليون طن (بمعدل تولد يومي قدره 48173 طن)، ساهم في تولدها وتواجدها حوالي 90 مليون نسمة، بمتوسط يبلغ حوالي 195 كيلو جرام للفرد سنويًّا، وبمتوسط 0.53 كيلو جرام للفرد يوميًّا. هذا المتوسط من إنتاج الفرد من هذه المخلفات يوميًّا يمكن اعتباره 0.55 كيلو جرام، ومنه يكون متوسط الإنتاج السنوي للفرد من هذه المخلفات عبارة عن ناتج متوسط إنتاج

الفرد يوميًّا في عدد أيام السنة (0.55 في 365 يومًا)؛ أي حوالي 200 كيلو جرام حسابيًّا (بدلاً من 193 كيلو جرام الواردة بالجدول).

6. يمكن الاعتماد على متوسط إنتاج الفرد من المخلفات يوميًّا أو سنويًّا كقاعدة عامة عند حساب كمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة، أو حساب الزيادة السنوية من هذه المخلفات بشكل عام في مصر, وفي أي سنة، ومن ثم يتم الحساب على النحو التالي:

كمية المخلفات البلدية المتولدة سنويا = عدد السكان × متوسط إنتاج الفرد يوميا × عدد أيام السنة

أو = عدد السكان × متوسط إنتاج الفرد سنويا

وتصبح:

الزيادة السنوية في كمية المخلفات البلدية = الزيادة في عدد السكان × متوسط إنتاج الفرد للمخلفات سنويا

7. تتبع نفس الطريقة عند حساب كمية المخلفات البلدية الصلبة المتولدة، أو حساب الزيادة السنوية من هذه المخلفات في محافظة ما من خلال متوسط إنتاج الفرد من المخلفات يوميًّا أو سنويًّا الوارد بالجدول مضروبًا في عدد السكان بالمحافظة في سنة الحساب.

إذًا يمكن معرفة كمية المخلفات البلدية الصلبة على مستوى الجمهورية أو في أي محافظة فيها، بمعرفة عدد أو الزيادة في عدد السكان ومؤشرات إنتاج الفرد من هذه المخلفات.

ومن هذه المخلفات البلدية يتم صناعة الأسمدة العضوية إعتمادًا على مقدار ما تحتويه هذه المخلفات من المادة العضوية، والتي تختلف فيها نسبة المادة العضوية اختلافًا ملحوظًا، بحسب نوعية المجتمعات العمرانية المتولدة منها، وحسب المستوى المعيشي للسكان الذين يعيشون فيها. وفي ظل هذا التباين

والاختلاف في نسبة المادة العضوية في المخلفات البلدية الصلبة ما بين محافظة وأخرى، فإن المتوسط العام الذي يمكن التعامل معه يقع في مدى 50 – 60٪ بمتوسط عام 55٪.

فإذا كانت كمية المخلفات البلدية الصلبة على مستوى الجمهورية الواردة بجدول (1- 3) تساوي 17.583 مليون طن، فإن محتواها من المادة العضوية يساوي 9.671 مليون طن، يمكن أن ينتج عنها حوالي 4.5 إلى 5 مليون طن أسمدة عضوية بالمعالجة بطريقة الكمر الهوائي (حيث إن كمية السماد العضوي أو الكمبوست الناتج من المعالجة تعادل في المتوسط حوالي 50٪ من كمية المادة العضوية الخام التي يتم معالجتها وتصنيعها). وعلى أرض الواقع، فإن ما يتم معالجته من هذه الكمية من المادة العضوية لا يتجاوز 20٪ منها، أي حوالي 2 مليون طن، ينتج عنها حوالي مليون طن فقط من السماد العضوي كامل النضج على صورة كمبوست من خلال ما يقرب من حوالي 75 مصنعًا على مستوى الجمهورية، يدار بعضها بواسطة الإدارة المحلية، والبعض الآخر تُسند إدارته لبعض شركات القطاع الخاص المتخصصة في هذا المجال.

وإذا كان ما يتم التعامل معه من المادة العضوية لا يتجاوز الـ 20٪، فإن هذا يعني أن 80٪ من المادة العضوية الخام الموجودة دائمًا في القمامة المنزلية، والمتولدة يوميًّا كمورد لا ينضب - تحتاج إلى مزيد من المصانع للقيام بدورها في استقبال هذه المخلفات وفرزها وإعادة تدوير المادة العضوية الموجودة بها إلى أسمدة عضوية.

وحيث إن هذه النوعية من الأسمدة العضوية تستخدم بمعدل حوالي 10 طن للفدان في السنة، فإن ما ينتج منها حاليًا يكفي فقط لحوالي 100 ألف فدان. فإذا ما تم في المستقبل إنتاج حوالي 4.5 إلى 5

مليون طن من هذه الأسمدة العضوية، فإنها يمكن أن تساهم في خدمة واستصلاح حوالي 450 إلى 500 ألف فدان سنويًا.

وبالرغم من الحاجة إلى الأسمدة العضوية, فإنه يحظر حظرًا تامًّا استخدام المادة العضوية بالقمامة المنزلية بدون معالجة، كما يحدث في منطقة منشية ناصر والقطامية وغيرها من المناطق ذات التخصص في جمع القمامة المنزلية. ففي هذه المناطق يقوم جامعو القمامة بفرزها وبيع المفروزات، ثم يتم تربية الخنازير على المادة العضوية بهذه القمامة المنزلية، وبعدها يتم بيع المخلفات المتبقية منها والمختلطة مع مخلفات الخنازير على أنها سماد عضوي أو كمبوست. وبالرغم من أن هذا المتبقي من القمامة المنزلية ومخلفات الخنازير هو مادة عضوية، إلا أنه لا يمكن اعتباره سمادًا عضويًّا؛ حيث إنه لم يعالج، ولم يتم التخلص مما به من الممرضات، الذي يسبب كثيرًا من المشاكل الزراعية حال استخدامه.

ثانيًا: مخلفات الصرف الصحي [حمأة المجاري]

Sewage Sludge Wastes

تعتبر حمأة المجاري الناتجة من عمليات الترسيب ومعالجة مياه الصرف الصحي من مصادر المادة العضوية التي يمكن استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية. ولقد وضعت الدولة خطة قومية كبرى لمعالجة مياه الصرف الصحي بمدن الجمهورية بصفة عامة، ولمدينة القاهرة الكبرى بصفة خاصة، ومن المنتظر أن تقوم بتغطية كل المدن حتى عام 2020م للتعامل والاستخدام الآمن لحمأة الصرف الصحي. ولقد وصلت كمية الحمأة المنتجة من محطات معالجة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى سنة 2009م إلى حوالي 386 ألف طن مادة جافة،

توازي حوالي 645 ألف متر مكعب (جدول 1-4)، بينما تبلغ كمية الحمأة في مصر خلال نفس العام حوالي 1.5 – 2.0 مليون طن، وهو ما يوازي 2.5- 3.3 مليون متر مكعب.

جدول (1-4): كمية المخلفات الصلبة من حمأة المجاري الناتجة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي في القاهرة الكبرى

محطات المعالجة	السعة متر مكعب / يوم	الكمية المنتجة من الرواسب الجافة (طن / عام)	حجم الكمية المنتجة من الرواسب الجافة (متر مكعب / عام)
الجبل الأصفر	1000000	92000	153640
البركة	600000	79000	131930
شبرا الخيمة	600000	82000	136940
أبو رواش	400000	42000	70140
حلوان	350000	40000	66800
زنين	330000	51000	85170
الإجمالي	3280000	386000	644620

المصدر: نشرة وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة (2009م).

ومشكلة الحمأة الناتجة في محطات الصرف الصحي هي مشكلة ناتجة عن عدم معالجتها بالشكل الذي يحُول دون وقوع مخاطر من استخدامها، وكل ما يمكن عمله لها هو التجفيف الشمسي، وهذا التجفيف لا يمكن معه القضاء على الكائنات الممرضة؛ الأمر الذي يجعلها بيئة خصبة لجميع الطفيليات ومسببات الأمراض البكتيرية والفطرية والفيروسية، وهو ما يحتم ضرورة معالجتها وتحويلها إلى كمبوست للقضاء على الكائنات الحية الممرضة بها.

ومن جهة أخرى، فإن الصرف الصحي للمناطق السكنية في مصر ليس بمعزل عن صرف الوحدات الصناعية في المدن والقرى على حدٍّ

سواء؛ لذا فإن حمأة الصرف الصحي تحتوي - بالإضافة إلى المسببات المرضية - على تركيزات مرتفعة من العناصر والمعادن الثقيلة؛ لذلك لا يتم التصريح باستخدام الحمأة مباشرة في تسميد الخضروات أو المحاصيل التي تؤكل طازجة, وحتى عند استخدام الحمأة بعد المعالجة, فإنه يجب مراعاة حدود تركيزات العناصر الصغرى والثقيلة بها، والتي يجب عدم تجاوزها لحدود ومعايير الكود المصري رقم 501 لسنة 2005م, والذي أصدرته وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية لاستخدام مياه الصرف الصحي والحمأة المعالجة في مجال الزراعة (جدول 1- 5).

جدول (1-5): حدود ومعايير استخدام حمأة الصرف الصحي الناتجة من محطات المعالجة

العنصر	الحد الأقصى لاستخدام الحمأة (مجم/ كجم)	العنصر	الحد الأقصى لاستخدام الحمأه (مجم/ كجم)
زنك Zinc (Zn)	2800	كاديوم Cadium (Cd)	39
نحاس Cupper (Cu)	1500	رصاص Lead (Pb)	300
موليبدنم Molybdenum (Mo)	18	زئبق Mecury (Hg)	17
سلينيوم Selenum (Se)	36	كروم Crome (Cr)	1200
نيكل Nikel (Ni)	420	الزرنيخ Arsennic (As)	41

ويمكن معالجة حمأة المجاري والصرف الصحي بالكمر الهوائي بمفردها أو مع المادة العضوية للقمامة المنزلية؛ للقضاء على جميع مسببات الأمراض من الطفيليات والميكروبات،

لكن المعالجة هذه لا يمكنها التخلص من العناصر الثقيلة الموجودة بها؛ لذا يجب أن يؤخذ في الإعتبار محتوى السماد أو الكمبوست الناتج من هذه المعالجة من العناصر الثقيلة لتحديد معدلات الاستخدام حتى لا يحدث تلوث للغذاء أو التربة بهذه العناصر على المدى الطويل من الاستخدام.

ثالثًا: المخلفات الزراعية
Agricultural Residues

والمخلفات الزراعية هي المخلفات الناتجة عن الأنشطة والاستغلال الزراعي بصورة عرضية أو ثانوية، خلال عمليات إنتاج المحاصيل الحقلية أو البستانية، سواء كان ذلك أثناء عمليات الحصاد أو عمليات التصنيع أو الإعداد لتسويق هذه المحاصيل. كما يدخل ضمن مفهوم المخلفات الزراعية ما ينتج من مخلفات الثروة الحيوانية (حيوانات ودواجن) أثناء عملية التربية، أو خلال عمليات الذبح، أو عمليات تصنيع وحفظ منتجات هذه الحيوانات والدواجن.

وتعتبر المخلفات الزراعية - بصورة عامة - أحد المخلفات التي تمثل كمًّا هائلًا من المادة العضوية التي يمكن توجيه استخدامها لأغراض متعددة، على رأسها صناعة الأسمدة العضوية. وسوف يتم هنا مناقشة ما هو متاح من هذه المخلفات الزراعية بأنواعها المختلفة، سواء النباتي منها، والذي يشمل البقايا النباتية Plant and Crops Residues، ومخلفات التصنيع الزراعي Agricultural Industry Residues

، ومخلفات الأسواق العمومية Central markets wastes ، أو الحيواني الذي يشمل المخلفات الحيوانية Animal Residues للحيوانات والدواجن.

1. بقايا النباتات والمحاصيل
Plant or Crop Residues

البقايا النباتية هي الأجزاء النباتية المتبقية من، أو الناتجة عن المحاصيل الزراعية بعد حصادها، وهذه البقايا النباتية تسمى المخلفات النباتية Plant or Crop Residue. ومن هذه البقايا النباتية، البقايا الناتجة عن محصول الأرز في صورة قش الأرز، وعن الذرة والقطن والبامية في صورة أحطاب الذرة وأحطاب القطن وأحطاب البامية، وعن نباتات الخضر ونباتات الزينة في صورة عروش, مثل: عروش البطاطس, والطماطم, والباذنجان، وعروش النباتات الطبية والعطرية، وعن محاصيل الفاكهة في صورة المقلمات الناتجة من تقليم الأشجار، وغيرها من البقايا النباتية. وجميع هذه المخلفات تشترك في انخفاض محتواها من البروتين الخام، وارتفاع محتواها من مواد اللجنين والسليلوز وأحيانًا السليكا، وهذا من شأنه أن يقلل من أهميتها في التغذية كعلف للحيوان على هذه الصورة، ويصبح تحويلها إلى أسمدة عضوية من أفضل استخداماتها.

وكمية البقايا النباتية أو المخلفات الزراعية مرتبطة بكمية المحاصيل المنتجة، والتي بدورها ترتبط بالمساحة المنزرعة من

هـذه المحاصـيل. وتصـل مسـاحة الأراضـي الزراعيـة في مصـر إلى حـوالي 8.41 مليـون فـدان، منهـا 6.66 مليـون فـدان في الـوادي والـدلتا (أراضٍ قديمـة)، 1.75 مليـون فـدان أراضٍ مستصـلحة (أراضٍ جديـدة)، يـزرع منهـا حـوالي 6.20 مليـون فـدان بالمحاصـيل، وحـوالي 2.21 مليـون فـدان بأشـجار الفاكهـة المعمـرة (جدول 1- 6).

جدول (1-6): إجمالي مساحة الأراضي الزراعية في مصر عام 2008 م

منطقة الزراعة	مساحات تزرع بالمحاصيل	مساحات تزرع بأشجار الفاكهة المعمرة	إجمالي المساحة بالفدان
أراضي الوادي والدلتا (الأراضي القديمة)	5095920	1560240	6656160
أراضي الاستصلاح (الأراضي الجديدة)	1105666	649160	1754826
إجمالي المساحة	6201586	2209400	8410986

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) لعام 2009م.

هـذه هـي المسـاحة الكليـة للأراضـي الزراعيـة في مصـر، لكنهـا لا تـزرع مـرة واحـدة في السـنة، بـل تـزرع في دورات زراعيـة؛ شـتوية وصـيفية، بالإضـافة إلى محاصـيل البسـاتين المسـتديمة؛ ممـا يعطـي مسـاحة محصـولية قـدرها حـوالي 15 مليـون فـدن (جـدول 1-7).

جدول (1-7): المساحة المحصولية الفعلية لكلٍّ من المحاصيل الشتوية والصيفية وأشجار الفاكهة المعمرة (بالألف فدان)

المحاصيل الشتوية		المحاصيل الصيفية	
المحصول	المساحة	المحصول	المساحة
قمح Wheat	2920	قطن Cotton	313
فول بلدي Beans	190	أرز Rice	1770
شعير Barley	182	ذرة رفيعة Sorghum	364
عدس Lentil	1	ذرة شامية Maize	1643
كتان Flax	20	فول الصويا Soya Bean	21
بصل شتوي Onion (winter)	113	قصب السكر Sugar Cane	327
برسيم تحريش Clover	2039	فول السوداني Peanut	146
ثوم Garlic	28	بطاطس Potatoes	122
بنجر السكر Sugar Beet	258	سمسم Sesame	66
خضر (1) Vegetables	693	خضر Vegetables	979
أخرى (2) Others	71	أخرى Others	819
إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية	6515	إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية	6570
إجمالي مساحة محاصيل الفاكهة المعمرة	2209	إجمالي المساحة المحصولية	15294

(1) يشمل البطاطس، الطماطم، وخضر أخرى (شتوي) -الخضر الصيفي وبطيخ اللب (صيفي).

(2) يشمل حمص، حلبة، ترمس، نباتات طبية وعطرية، أعلاف، كانولا (شتوي) – ذرة صفراء، برسيم حجازي، دوار الشمس، نباتات طبية وعطرية، لوف، سمار، بردي، تيل، أعلاف (صيفي).

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) العام 2009 م.

ويتراوح إنتاج الفدان من البقايا النباتية فيما بين 2- 3 طن، وحيث إن المساحة المحصولية تصل إلى حوالي 15 مليون فدان؛ لذا فإن البقايا النباتية من أتبان وعروش وأحطاب وتقليم الأشجار الناتجة سنويًّا تتراوح بين 30- 45 مليون طن في السنة (بمتوسط 37.5 مليون طن). ولقد بينت عدد من الدراسات أن حوالي 30٪ من المخلفات الزراعية تستخدم كغذاء للحيوان مباشرة، أو تستخدم في إنتاج أعلاف الحيوان بعد المعاملة بالأمونيا، أو غيرها من المعاملات, وهو ما يستهلك حوالي 9- 13 مليون طن من هذه المخلفات. باقي البقايا النباتية والبالغ حوالي 21- 32 مليون طن إن لم يتم استغلاله واستخدامه في صناعات واستخدامات مفيدة، فإن البديل هو التخلص منها بالحرق المكشوف في المزارع والحقول؛ مما يعمل على تلوث الهواء، وإحداث السحب السوداء التي تؤثر كثيرًا على الصحة العامة، فضلاً عن الخسارة الكبيرة لفقد وإهدار ثروة هائلة من هذه الكتلة الحيوية للمادة العضوية.

والبقايا النباتية تحتوي على العديد من العناصر المعدنية التي سبق وأن امتصتها من التربة أثناء نموها، واستخدمت في بناء أنسجة ومكونات النبات من المواد العضوية في صورة بروتينات وكربوهيدرات وسليلوز وهيميسليلوز ودهون وأحماض عضوية. هذه المكونات المتبقية في البقايا النباتية لا تصلح لإعادة تغذية النباتات عليها بالتأكيد, وبالتالي يلزم تحويلها إلى صورة أخرى تكون قابلة لاستفادة النباتات منها، ولا يمكن أن يتحقق ذلك إلاَّ بتعريض هذه المواد النباتية للتحلل والتسوية والإنضاج من خلال صناعة الأسمدة

العضوية؛ لتكون مهيأةً للإضافة إلى التربة، والاستفادة من انفراد نواتج التحلل لتغذية النبات.

ومن البقايا النباتية التي يتم استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية بشكل كبير، حطب الذرة الشامية، حطب القطن، قش الأرز، جريد النخيل، سيقان وأوراق أشجار الموز، عرش نباتات البطاطس، عرش نباتات البنجر، سفير القصب (الأوراق الجافة التي تتخلف عن قصب السكر في الحقل، وتبلغ حوالي 1 – 2 طن/ للفدان)، وغيرها من البقايا والمخلفات النباتية الزراعية. والجدول التالي (جدول 1- 8) يوضح نتائج بعض التحليلات الكيميائية لبعض هذه النباتات لمعرفة مكوناتها, والتي تساعد في تحديد نسب الخلط فيما بينها عند معالجتها لإنتاج الأسمدة العضوية، أو عند تدويرها لإنتاج منتجات صناعية أخرى.

وتُقدر كمية البقايا النباتية التي يتم تدويرها ومعالجتها لإنتاج الأسمدة العضوية عن طريق الكمر الهوائي بحوالي 600 ألف طن في السنة, وهو ما يمثل حوالي 800 ألف متر مكعب؛ حيث يشغل الطن حوالي 1.33 متر مكعب (كثافة قدرها حوالي 750 كيلو جرام في المتر المكعب)، وهذه الكمية المنتجة حاليًا من الأسمدة العضوية من تدوير ومعالجة بقايا المحاصيل الزراعية تعتبر كمية صغيرة جدًّا بالنسبة للكميات الناتجة من البقايا النباتية، والتي يتم إهدارها ولا يستفاد منها بالشكل الأمثل؛ بل تصبح مصدرًا من مصادر تلوث البيئة.

جدول (1-8): التحليل الكيماوي لبعض البقايا النباتية التي يمكن استخدامها في إنتاج الأسمدة العضوية

المحصول	الكثافة كجم/م3	النسبة المئوية للمكونات (٪)					كربون: نيتروجين
		الرطوبة	المادة العضوية	النيتروجين الكلي	الفوسفور الكلي	البوتاسيوم الكلي	
حطب الذرة الشامية	160	10.3	90.50	0.91	0.59	0.93	1: 58.1
حطب القطن	150	10.7	93.14	0.98	0.62	0.98	1: 55.3
قش الأرز	125	10.8	76.67	0.87	0.46	0.63	1: 50.9
سفير قصب السكر	110	10.6	79.50	0.65	0.04	0.50	1: 71.1
جريد النخيل	140	18.6	95.43	0.91	0.63	0.39	1: 60.5
أشجار الموز	625	89.0	90.02	1.24	0.16	0.67	1: 42.0
عروش البطاطس	810	86.0	83.20	3.50	0.64	1.14	1: 13.8
عروش بنجر السكر	930	88.1	83.09	2.33	0.88	1.18	1: 20.7

المصدر: تحليلات معملية خاصة بقطاع البحوث والتطوير للشركة المصرية لتدوير المخلفات الصلبة (إيكارو).

وتعتبر المخلفات الزراعية النباتية مصدرًا متجددًا للمادة العضوية الناتجة من عمليات التمثيل والبناء الضوئي للنباتات والمحاصيل الزراعية؛ ولذلك يجب التركيز على إعادة تدويرها واستخدامها في إنتاج الأسمدة العضوية؛ للمحافظة على البيئة من التلوث، والمحافظة على خصوبة التربة، ورفع إنتاجيتها من المحاصيل، بزيادة إنتاجية وحدة المياه والأسمدة المستخدمة في الإنتاج الزراعي. وحتى نستفيد من المخلفات الزراعية في إنتاج مزيد من الأسمدة العضوية لسد جزء من العجز في الكميات المتاحة منه، يجب نشر الوعي بين المزارعين لتطوير وتحسين إنتاج السماد البلدي، باستخدام المخلفات الزراعية، وخاصة قش الأرز كفرشة للحيوانات, أو كمر هذه المخلفات في مكمورات هوائية على رأس الحقل أو بجوار الحظائر للحصول على سماد عضوي عالي الجودة وخالي من الملوثات والنيماتودا وبذور الحشائش، ويجب ملاحظة أن رفع نسبة المادة العضوية في السماد البلدي من 8٪ إلي 25٪ يمكن أن يؤدي إلي إعادة استخدام وتدوير ما لا يقل عن 6 مليون طن من المخلفات الزراعية، وبجهود المزارعين الذاتية.

كما يجب تشجيع المستثمرين على إقامة مشروعات لتدوير المخلفات الزراعية لإنتاج الأسمدة العضوية عالية الجودة؛ وذلك لتوفير كميات كبيرة من الأسمدة العضوية تتوافق مع خطة الدولة في استصلاح وزراعة مليون ونصف المليون فدان خلال السنوات القادمة. كما أن إنتاج الأسمدة العضوية من البقايا النباتية والمخلفات الزراعية يعتبر من المتطلبات الضرورية للتوسع في الزراعة العضوية للحصول على غذاء صحي آمن، خالٍ من جميع الملوثات.

ومن المستهدف العمل على تدوير 50٪ من البقايا النباتية والمخلفات الزراعية لإنتاج لإنتاج حوالي 6- 8 مليون طن من الأسمدة العضوية في

السنة. وهذه الكمية تكفي لتسميد واستصلاح حوالي 1.25 - 1.5 مليون فدان في حال استخدام معدل إضافة من 4 إلى 6 طن للفدان.

2. مخلفات التصنيع الزراعي
Agricultural Industry Residues

يعتبر التصنيع الزراعي ضرورة ملحة لدعم واستمرار النشاط الزراعي، وتعظيمه للعائد من زراعة المحاصيل، هذا بالإضافة إلى أن التصنيع الزراعي يعتبر مهمًّا لإضافته لمنتجات غذائية ضرورية للسوق المحلي والتصدير. إن التوسع في مجال التصنيع الزراعي، وزيادة مصانع إنتاج المواد الغذائية، ينشأ عنه ويتواكب معه تولد الكثير من المخلفات المتنوعة في كمياتها ونوعياتها، وهذه المخلفات تحتاج إلى التخلص الآمن منها؛ لتقليل خطر ومشاكل تلويثها للبيئة. ومن أكثر مخلفات التصنيع الزراعي، مخلفات صناعة السكر من قصب وبنجر السكر، ومخلفات مصانع تصنيع الخضروات المعلبة، ومخلفات صناعة استخلاص المواد العطرية من النباتات الطبية والعطرية، ومخلفات مضارب الأرز والمطاحن والصوامع، ومخلفات مصانع العصائر والمركزات، ومخلفات مصانع تجهيز البن، ومصانع الأسماك. هذه المخلفات - على كثرتها - تعتبر من المصادر الأساسية للمواد الأولية التي يمكن استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية، كما يعتبر البعض منها مصدرًا جيدًا للاستخدام كعلف للحيوان. ومن أمثلة المخلفات الناتجة من عمليات التصنيع ما يلي:

أ. مخلفات صناعة السكر:

مخلفات صناعة السكر من قصب السكر، تشمل بجاس قصب السكر (بقايا سيقان القصب بعد الاستخلاص، وتبلغ كميته حوالي 13 طن للفدان وتكون محصلته السنوية 13 × 275 ألف فدان = 3.5 مليون طن برطوبة

50٪)، وهو ما يمثل حوالي 20 – 30٪ من إنتاج القصب البالغ حوالي 12 مليون طن. كما يتخلف عن معالجة عصير القصب وترويقه باستخدام بعض المركبات الكيميائية من كبريتات الأمونيوم، والسوبر فوسفات، والجبس الزراعي بعض الألياف، تعرف بطينة المرشحات Filter mud، وتبلغ كميتها حوالي 300 ألف طن سنويًّا، وتتميز باحتوائها على نسبة مرتفعة من المواد العضوية، بالإضافة إلى 2.5٪ كبريتات الأمونيوم (20.5٪ نيتروجين)، 2.5٪ سوبر فوسفات، 1.2٪ من الجبس الزراعي. كما يتخلف عن صناعة الخشب الحبيبي ولب الورق ألياف قصيرة جدًّا، تعرف بنخاع القصب، وتبلغ كميتها حوالي 35 ألف طن سنويًّا.

كما ينتج عن عمليات تصنيع السكر من بنجر السكر، لب وتفل البنجر المتبقي بعد استخلاص السكر من جذور البنجر، وإنتاج الفدان من البنجر يتخلف عنه حوالي 1.1 طن من هذا التفل، بما يمثل حوالي 5.5٪ من إنتاج البنجر.

ب. مخلفات تصنيع وحفظ الخضر والفاكهة:

لا توجد أرقام محددة، ولا تتوافر بيانات مجمعة عن حجم مخلفات الخضر والفاكهة الناتجة من عمليات التصنيع على المستوى القومي؛ الأمر الذي يتطلب إجراء حصر دقيق لها عند الرغبة في استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية، لكنها بشكل تقديري لا تقل عن 25٪ من كمية الخضر، 40٪ من كمية الفاكهة الداخلة في التصنيع.

وتشمل مخلفات التصنيع مخلفات الخضروات المختلفة, مثل البامية والفاصوليا والملوخية والخرشوف والبسلة والبصل والبطاطس، ومخلفات عصر الطماطم، ومخلفات عصر وحفظ الموالح, مثل: البرتقال والفاكهة

الأخرى, مثل: المانجو والكمثرى والتفاح والجوافة والعنب، ومخلفات حفظ التمور وعصر الزيتون، بالإضافة إلى الثمار الضامرة والفاسدة.

وتتميز هذه المخلفات بارتفاع القيمة الغذائية لمعظمها، كما أن بعضها يتميز بارتفاع محتواها من البروتين الخام, مثل: مخلفات بذور الطماطم ومخلفات البسلة والفاصوليا والبامية، والبعض الآخر محتواه متوسط, مثل: تفل العنب والزيتون.

ج. مخلفات المضارب والمطاحن والصوامع:

معظم مخلفات المضارب والمطاحن والصوامع يستخدم في صناعة الأعلاف، وقليل منها يمكن استخدامه في صناعة الأسمدة العضوية.

د. مخلفات صناعة الزيوت النباتية:

قشور وتِفلة الاستخلاص للمحاصيل الزيتية, مثل: فول الصويا، دوار الشمس، الكتان، السمسم، فول السوداني، تستخدم في علائق الدواجن والحيوانات. وفي حالة وجود فائض منها، أو تعطل خطوط إنتاج الأعلاف، فإنه يتم التخلص من هذه المخلفات من خلال صناعة الأسمدة العضوية.

هـ. مخلفات صناعة الكتان:

ساس الكتان الناتج بعد استخلاص ألياف الكتان من السيقان يعتبر من المصادر التي تستخدم في صناعة الأسمدة العضوية الجيدة.

و. مخلفات الاستخلاص من النباتات الطبية والعطرية:

مخلفات استخلاص النباتات الطبية والعطرية, مثل: نبات العتر والياسمين والبردقوش وأوراق اليوسفي والنارنج من المخلفات تستخدم في صناعة الأسمدة العضوية في الأماكن المنتجة لها، مثل صناعة الأسمدة العضوية من العتر في بني سويف، ومن الياسمين والبردقوش والنارنج في الغربية.

ومن خلال بعض الدراسات أمكن تسجيل بعض نتائج التحليل الكيميائي لبعض بقايا ومخلفات التصنيع الزراعي، والتي يستخدم الكثير منها في صناعة الأسمدة العضوية جدول (1- 9).

جدول (1-9): التركيب الكيماوي لبعض مخلفات التصنيع الزراعي

نوع المخلف	نسبة المادة الجافة ٪	التركيب الكيماوي على أساس المادة الجافة ٪				
		بروتين	دهن	رماد	ألياف	كربوهيدرات
تفل برتقال	93.4	3.95	10.94	3.05	3.74	71.7
بذور وقشور مانجو	91.6	3.8	-	7.5	24.7	-
طماطم	92.2	19.5	6.2	5.9	34.5	22.8
بسلة	91.4	19	3.4	5.2	7.6	56.2
قشور بسلة	-	13	5.4	2.2	22.5	39.9
خرشوف	89.7	14.7	2.7	4.1	27.9	10.3
ملوخية	95.3	9.1	3.3	20	31.2	30.8
بامية	95	12.8	3.4	39.8	9.9	30.1
فاصوليا	96.5	16	9.9	9.6	23.7	45.3
بطاطس	93	14.2	10.8	7.9	6	54.1
بصل	94.3	14.01	2.9	14.5	24.3	38.6
ثوم	94.7	9.6	6.6	9.2	18.3	53.7
تفل زيتون	91.4	12.6	1.5	13.2	33.7	38
تفل عنب	91.5	16.4	5.7	12.7	34.2	52
باجاس	88.6	1.7	0.9	2.7	34	49.3
نخاع القصب	91.5	4.5	1.3	4.3	36.3	45.2
تفل بيرة	92.9	19.7	7.9	4.7	18	45.8
تصنيع بسكويت	95	11.8	1.5	1.4	1.6	78.7
كسر مكرونة	89	14.92	1.58	0.29	0.45	83

تابع جدول (1-9): التركيب الكيماوي لبعض مخلفات التصنيع الزراعي

المخلف	التركيب الكيماوي على أساس المادة الجافة ٪						
	الرطوبة	بروتين خام	ألياف خام	الرماد الخام	هيسليولوز	سليولوز	لجنين
مخلفات عصير البرتقال (المجففة)	7.8	8.9	16.8	7	2.9	17.8	4.8
تفل شعير طازج)	77.3	19.4	20.3	3.5	-	-	-
تفل شعير (مجفف)	3.1	17.3	22.1	4.1	37.8	12.8	7.3
قطع بطاطس خارج التصنيع	84.4	8.5	7.2	5.6	-	7.4	2.2
بطاطس متعفنة	81.1	8.6	5.2	5.4	-	3.7	0.8
قشر بطاطس مع بقايا	88.6	12	32.1	10.7	4.5	21.4	-
بطاطس صغيرة أقل من 3 سم	80.7	9.8	6	7.2	-	6.1	1.8
بطاطس خارج مواصفات التجهيز	3.6	5.9	5.9	2.6	-	3	2.8
بذور طماطم	75.9	31	34.8	5.1	16.6	18.4	18.7
قشور ولب طماطم	82.9	18	45.8	6.1	3.6	22.1	-
تفل مانجو	89.3	5.5	22.2	3.3	6.1	9.3	7.5
بذور وقشور مانجو	54.6	4.5	17.8	2.3	-	11.8	8.1
قشور بسلة		13.1					
بذور بسلة		27.4					
تفل عنب	7.1	13.9	33.2	8.1			
مصاصة قصب	7.2	1.7	50.6	3.7	27.3	44.5	17
نخاع قصب	8.3	1.7	49	5.1	33.5	45.9	11
سرسة أرز	7.5	3.2	38.8	18.2	10.7	25.8	29.7

تابع جدول (1-9): التحليل الكيماوي لبعض بقايا التصنيع الزراعي

المحصول	الكثافة كجم/م3	نسبة الرطوبة ٪	المادة العضوية ٪	النيتروجين الكلي ٪	الفوسفور الكلي ٪	البوتاسيوم الكلي ٪	كربون: نيتروجين
بجاس قصب السكر	140	55.4	97.71	0.51	0.34	0.99	110.6 1:
طينة المرشحات	500	76.2	79.57	0.72	0.39	1.11	1: 63.7
تفلة بنجر السكر	980	80.0	96.73	1.42	0.18	0.28	1: 39.4
عرش البردقوش	180	6.8	85.29	3.85	0.46	0.78	1: 12.9
عرش العتر	345	37.3	77.75	1.60	0.31	1.44	1: 28.2
زهور القرنفل	105	6.9	92.23	2.51	0.36	0.87	1: 21.3
زهور القطيفة	92	8.4	91.44	3.18	0.52	0.90	1: 16.7
سرس الأرز الخشن	178	15.8	84.36	0.47	0.22	0.35	102.9 1:
سرس الأرز الناعم	362	11.8	82.57	0.69	0.26	0.34	1: 69.1

المصدر: تحليلات معملية خاصة بقطاع البحوث والتطوير للشركة المصرية لتدوير المخلفات الصلبة (إيكارو).

3. مخلفات الأسواق العمومية

Central Markets Wastes

توجد العديد من الأسواق في الأحياء والمدن والقرى، وتذهب كل مخلفاتها مع المخلفات البلدية الصلبة, لكن

الأسواق العمومية والمركزية, والتي يدخل إليها أعداد كبيرة من المنتجات الزراعية من الخضر والفاكهة، ينتج عنها مخلفات ناتجة عن متبقيات الفرز والتجنيب لأصناف الخضر وأنواع ثمار الفاكهة، وتنظيف الأسماك، كما أن منها بعضًا من الخضر والفاكهة التي حدث بها بعض الفساد, والتي يصعب تسويقها لتجار التجزئة، أو بيعها مباشرة لصغار المستهلكين, بالإضافة إلى ذلك فإن الأسواق العمومية يتخلف بها كميات كبيرة من أوراق الموز، والتي تصل إلى السوق كوسادة لصوباتات الموز الذي يتم تسويقه لهذه الأسواق.

والكميات المتولدة من هذه المخلفات في الأسواق العمومية كبيرة لدرجة أنها تسبب مشكلة في التخلص منها؛ نظرًا لأنها في معظمها بقايا خضراء وغضة، وفساد بعضها يجعلها غنية بكائنات التحلل، وبالتالي تكون سريعة التخمر وظهور روائح نفاذة منها, كما أن التخلص منها بالدفن يزيد من خطورة تزايد تولد الغازات في المدافن، وتسرب نواتج التحلل إلى المياه الجوفية في حالة عدم كفاءة عزل المدفن؛ لذا يصبح من الضروري العمل على تدوير مخلفات الأسواق العمومية لإنتاج الأسمدة العضوية. ولقد فطنت الدولة إلى ذلك أخيرًا، فأنشأت مصنعًا مجاورًا لأحد الأسواق المركزية على مشارف مدينة العبور ، والذي يعرف بسوق العبور المركزي، بغرض تدوير مخلفاته من بقايا الخضر والفاكهة وورق الموز, بالإضافة إلى مخلفات الأسماك وتحويلها إلى أسمدة عضوية.

4. المخلفات الحيوانية
Animal Residues

المخلفات الحيوانية مخلفات سهلة التحلل، تختلف في محتواها من المادة العضوية، كما تختلف في مستوى تركيز عنصر النيتروجين بها، بالإضافة إلى بعض العناصر الغذائية الأخرى, كما تتميز المخلفات الحيوانية بانخفاض نسبة الكربون إلى النيتروجين بها والذي يعرف بـ C/N Ratio، وتكون هذه النسبة أكثر انخفاضًا بارتفاع نسبة النيتروجين في المخلفات الناتجة من الحيوانات والطيور وحيدة المعدة Monogastric، كما في زرق الدواجن، مقارنة بالمخلفات الناتجة من الحيوانات المجترة Ruminant, مثل: الجاموس والأبقار.

أ- الروث الحيواني أو مخلفات الماشية *Animal or Cattle manure*

الإنتاج الحيواني في مصر يعتمد في الأساس على الحيوانات المجترة من الأبقار والجاموس والأغنام والماعز والجمال, والتي تتطور أعدادها وتزداد من عام لآخر، ولكن بمعدلات لا تتناسب مع الاحتياجات الفعلية لمنتجاتها من اللحوم والألبان للاستهلاك البشري والإنساني، ولا لمخلفاتها للاستخدام المواكب لمعدلات التنمية الزراعية (جدول 1-10).

وإذا أخذنا أعداد هذه الحيوانات لعام 2015, والتي يبلغ عددها من الأبقار (4.883 مليون رأس) ، والجاموس (3.702 مليون

رأس)، فإن المخلفات الحيوانية الناتجة عنهما تعتبر من مصادر الأسمدة العضوية التي يعتمد عليها بصفة أساسية، بالإضافة إلى المخرجات الناتجة من الأغنام (5.463 مليون رأس)، والماعز (4.046 مليون رأس)، والجمال (0.153 مليون رأس)، والحمير (1.452 مليون رأس) بصفة ثانوية، لوجدنا أن إجمالي المخرجات السنوي لا يتجاوز 15.922 مليون طن (جدول 1- 11).

جدول (1-10): تطورأعداد الحيوانات من الماشية في الفترة من عام 2011– 2015م

أنواع الماشية	أعداد الماشية بالألف رأس				
	2011	2012	2013	2014	2015
أبقار Cows	4780	4946	4745	4762	4883
جاموس Buffaloes	3983	4165	3915	3949	3702
أغنام Sheeps	5365	5430	5564	5503	5463
ماعز Goats	4258	4306	4153	4186	4046
جمال Camels	137	142	153	158	153
خيول Horses	71	74	71	75	73
بغال Mules	28	28	27	27	24
حمير Donkeys	1273	1286	1286	1277	1452
إجمالي	19895	20377	19914	19937	19796

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) لعام 2017.

ونظرًا لأسلوب تربية هذه الحيوانات في مزارع صغيرة, واستخدام بعض الروث في الطاقة، وانتقال الحيوانات من المنزل إلى

الحقل؛ فإن الفاقد يقدر بحوالي 25٪، وعلى ذلك لا تزيد الكمية المتاحة من هذه المخلفات الحيوانية عن 11.942 مليون طن، يضاف إلى ذلك مخلفات المجازر، والتي تقدر بحوالي 55-60 ألف طن في السنة، لتصبح أقصى كمية متاحة من هذه المخلفات الحيوانية في السنة هي حوالي 12 مليون طن.

جدول (1-11): يبين عدد الحيوانات وكميات المخلفات المتوقع إنتاجها بالطن في السنة

أنواع الماشية	العدد بالألف	مخرجات المادة العضوية	
	رأس	كجم/ رأس/ يوم	مليون طن/ السنة
أبقار Cows	4883	4.2	7.486
جاموس Buffaloes	3702	4.2	5.675
أغنام Sheeps	5463	0.42	0.837
ماعز Goats	4046	0.42	0.620
جمال Camels	153	2.1	0.117
خيول Hoorses	73	2.1	0.056
بغال Mules	24	2.1	0.018
الحمير Donkeys	1452	2.1	1.113
الجملة	19796	-	15.922

المصدر: تقرير (عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) لعام 2017م – حصر عدد الحيوانات لعام 2015م.

ومتوسط محتوى بعض هذه المخلفات من العناصر الأساسية يوضحها جدول (1- 12).

جدول (1-12): محتوى بعض المخلفات الحيوانية من العناصر السمادية الأساسية

المخلف الحيواني	النسبة المئوية على أساس الوزن الجاف تمامًا (٪)		
	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم
مخلفات ماشية	1.91	0.56	1.4
مخلفات أغنام	1.87	0.79	0.92
مخلفات دواجن	2.77	1.89	1.76

ب- زرق الدواجن *Poultry Manure:*

يستخدم زرق الدواجن كسماد عضوي بحالته في الزراعات التقليدية، وتختلف خصائصه تبعًا لطبيعة تربية هذه الدواجن (في عنابر أو بطاريات) والغرض من التربية (تسمين أو بياض).

- **زرق الدواجن الناتج من مزارع التسمين:**

ففي مزارع التسمين يتم فرش العنابر بنشارة الخشب أو أتبان الفول أو القمح لتحمل فضلات الكتاكيت والدجاج عليها، ولتمتص مخرجاتها السائلة لتقليل الرطوبة في البيئة المعيشية للطيور, وتستمر على ذلك من بداية الدورة إلى نهايتها (لمدة حوالي شهرين) ليتم جمعها واستخدامها. ويبلغ متوسط مخرجات دجاجة التسمين حوالي 1 كجم زرق رطب + حوالي 1 كجم من الفرشة في السنة بكثافة قدرها حوالي 350 كجم في المتر المكعب. ويتميز سماد دواجن التسمين بمحتواه المرتفع من النيتروجين الكلي, والذي يصل إلى حوالي 2.5٪.

وقد وصل عدد دواجن التسمين إلى 260 مليون دجاجة في السنة، حسب الإحصاءات الزراعية لعام 2009، وهذا العدد يفرز حوالي 260 مليون كيلو جرام زرق رطب في السنة، يضاف إليها الفرشة, بما يمثل حوالي 260 مليون كيلو جرام، وبذلك تصل كمية المخلفات من دواجن التسمين إلى حوالي520 مليون كيلو جرام من الزرق والفرشة في السنة (أي 520 ألف طن، والتي تقدر بحوالي 1485714 متر مكعب في السنة). ونظرًا لطبيعة هذا المنتج وخصوبته, فقد لمس المزارع جودته، وخاصة في زراعة الخضروات وتسميد أشجار الفاكهة, ويستخدم بمعدل حوالي 10 متر مكعب/ فدان، ويطلق على هذا النوع من السماد العضوي سماد الزّرعة الواحدة, أو الموسم الواحد؛ نظرًا لسهولة تحلله؛ نتيجة لانخفاض محتواه من الألياف وتيسر العناصر السمادية منه بسرعة، لكن ينصح بعدم استخدامه إلاَّ بعد معالجتة وتحويله إلى كمبوست؛ لتجنب أي إصابات مرضية أو أي ملوثات للتربة والنبات.

- **زرق الدواجن الناتج من مزارع الدجاج البياض:**

تتباين نوعية المخلفات الناتجة من مزارع الدجاج البياض على حسب نظام التربية، وتنقسم إلى:

- **مزارع الدجاج البياض في بطاريات :**

وفيها يتم تربية الدجاج بأعداد كبيرة في بطاريات من عدة أدوار, ويتم تجميع الزرق الطازج يوميًّا خارج عنبر التربية, ويحتوي على نسبة مرتفعة جدًّا من الرطوبة تتراوح ما بين 60- 80 ٪، وعادة ما تكون الرائحة كريهة جدًّا؛ ولذلك يلجأ المربي إلى تجفيف الزرق في مناشر شمسية في الهواء الطلق؛ مما يؤدي إلى انتشار الذباب والروائح غير المرغوب بها, ولا يشفع له إلاَّ محتواه العالي من النيتروجين وقلة محتواه من الألياف. ونظرًا لهذه القيمة السمادية

العالية لهذا النوع من الزرق، فإن المزارعين يقبلون عليه، وخاصة مزارعي الخضر والفاكهة؛ وذلك لاستخدامه في تسميد الأراضي المزروعة بالخضر والفاكهة، ويطلق على هذا السماد العضوي أيضًا سماد الموسم الواحد؛ نظرًا لسرعة تحلله في التربة, نتيجة لانخفاض محتواه من الألياف، وانطلاق ما يحتويه من العناصر السمادية منه بسرعة, ويستخدم بمعدل 10 متر مكعب / الفدان.

ولقد وصل عدد الدواجن البياض في بطاريات حسب آخر إحصاء في عام 2009 إلى حوالي 13 مليون دجاجة في السنة. ومن المعادلات المهمة واللافتة للنظر وتحتاج للتأمل في تربية الدجاج البياض، أن كل دجاجة بياضة تتغذى على حوالي 44 كيلو جرام علف، وتعطي حوالي 22 كيلو جرام بيض، وفي المقابل تعطي حوالي 11 كيلو جرام زرق, وذلك خلال العام (أي أن إنتاج البيض يمثل حوالي 50٪ من وزن العليقة، بينما الزرق يمثل حوالي 25٪ من وزن العليقة)، وعلى ذلك تبلغ كمية الزرق الرطب حوالي 143 ألف طن زرق / السنة (13 مليون دجاجة × 11 كيلوجرام للدجاجة). وبعد تعرض الزرق للتجفيف الشمسي يفقد حوالي 30٪ من وزنه الرطب، وبذلك تصل الكمية المنتجة إلى حوالي 100 ألف طن زرق جاف في السنة، والتي تعادل حوالي 286 ألف متر مكعب في السنة (حيث إن وزن المتر المكعب إلى حوالي 350 كجم).

- **مزارع الدجاج البياض في العنابر الأرضية:**

تعتمد هذه الطريقة للتربية في عنابر أرضية على وضع فرشة على أرضية العنبر, وتضاف كمية كبيرة من الفرشة، سواء كانت نشارة خشب أو أتبان القمح والفول والشعير, وتزداد الكمية لامتصاص الرطوبة حتى يتم المحافظة على العنبر نظيفًا خلال مدة الإنتاج, وهي تصل إلى 12- 18 شهر، وبذلك

تتراكم فضلات الدجاج على الفرشة, وكذلك العلف, وتتعرض للتحلل البطيء. وقد بلغ عدد الدجاج البياض في العنابر الأرضية حسب آخر إحصاء 2009م حوالي 1.562 مليون دجاجة في السنة، تصل مخلفاتها بالفرشة إلى حوالي 65 ألف طن في السنة، أي تبلغ حوالي 185 ألف متر مكعب سماد في السنة.

ج- الطيور والدواجن النافقة *Dead- birds and poultary disposal:*

تحدثنا عن تربية الدواجن في العديد من المزارع بغرض التسمين أو إنتاج البيض، والحصول - إلى جانب اللحوم والبيض - على مخرجاتها للاستخدام في صناعة الأسمدة العضوية أو الكمبوست. لكن ماذا عن الطيور النافقة في هذه المزارع؟ إن نفوق الطيور أو الدواجن في مزارع التربية والإنتاج حدث يومي، نسبته حوالي 0.1٪ من عدد الطيور في المزرعة، وقد تزداد هذه النسبة في بعض الأوقات، وعند حدوث تقلبات مناخية لتصل إلى 0.25٪ ، وفي حالة بعض الظروف الاستثنائية وحدوث وباء - لا قدر الله - قد يتم إعدام كل الطيور الموجودة في المزرعة، مثلما حدث في وباء أنفلونزا الطيور في مصر في السنوات القليلة الماضية. فما مصير كل هذه الأعداد من الطيور المصابة أو النافقة؟

إن الطيور والدواجن النافقة في المزارع تؤدي إلى مزيد من التلوث للهواء، وللتربة والمياه، فضلاً عن انتشار الأمراض إن كانت مصابة بأي منها، وانتشار مزيد من الروائح الكريهة والنفاذة. والذي يحدث حاليًا في التخلص من هذه الطيور والدواجن النافقة لا يعدو أن يكون دفنًا لهذه الطيور في المدافن العمومية Land filling، وهو ما يعني الدفن لمادة عضوية قابلة للتحلل؛ مما قد يَحدث معه مزيد من التلوث للتربة والمياه الجوفية، أو أن يتم الحرق أو الترميد

Incineration لهذه الطيور, فتحدث تلوثًا للبيئة، فضلاً عن التكاليف الاقتصادية المرتفعة لهذا الإجراء؛ حيث إن تكلفة ساعة تشغيل المحرقة تتراوح ما بين 100-200 جنيه. إذًا الأمر يحتاج إلى التعامل مع هذه الطيور النافقة بطريقة أفضل، تساعد على التخلص مما بها من مسببات الأمراض، وتحويلها إلى مادة عضوية ناضجة بطريقة الكمر الهوائي، وبالتالي يمكن الاستفادة منها كأسمدة عضوية.

ويقدر عدد الطيور والدواجن في مصر بحوالي 275 مليون دجاجة سنويًا منها 260 مليون في مزارع التسمين، 13 مليون في مزارع البياض في عنابر، 1.56 مليون في مزارع البياض في بطاريات. فإذا كان متوسط النفوق الطبيعي اليومي يبلغ حوالي 0.1 ٪ (Eldridge & Collins سنة 2009م)، وبالتالي يصبح المتوقع نفوقه من هذه الطيور والدواجن في هذه المزارع حوالي 275 ألف دجاجة يوميًا، فإذا كان متوسط وزن الدجاج النافق يتراوح من 0.5 - 1.0 كيلو جرام للدجاجة، فإن ذلك يعني أن وزن الطيور النافقة يوميًا - حسب المعدل الأمريكي - قد يصل إلى 138 - 275 طن على مستوى الجمهورية، فما بالك إذا كان معدل النفوق للدواجن في مصر يفوق هذا المعدل بعشرات المرات. إن هذه الطيور والدواجن النافقة تظل مشكلة تؤرق أصحاب هذه المزارع؛ فهي فضلاً عما تسببه من خسائر مادية، تظل مشكلة في كيفية التخلص منها؛ لما تسببه من أضرار بيئية. وبالتالي سيظل تحويلها إلى أسمدة عضوية - للتخلص الآمن منها - هو أنسب الحلول البيئية والاقتصادية.

ويجب التنبيه على أن استخدام المخلفات الحيوانية كما هي بدون معالجة، أو في صورة أسمدة بلدية (أي الروث مضاف إليه بعض الأتربة) يعتبر من

الاستخدامات الضارة في الإنتاج الزراعي؛ حيث يتسبب في ظهور بعض الآثار السلبية على التربة وعلى النباتات النامية بها، والتي يمكن رصدها في النقاط التالية:

1. تحول النيتروجين النتراتي والأمونيومي في التربة إلى نيتروجين عضوي في خلايا وأجسام البكتريا؛ مما يؤدي إلى ظهور نقص مؤقت للنيتروجين بالتربة، وقد يظهر على النباتات النامية بها أعراض نقص عنصر النيتروجين.
2. تؤدي إضافة هذه المواد العضوية غير المتحللة إلى نقص الأكسجين في التربة، واختناق الجذور، وفقد النيتروجين في صورة غازات نتيجة لنشاط عملية عكس التأزت.
3. اختلال النسبة بين الأكسجين إلى ثاني أكسيد الكربون بالتربة؛ مما يؤدي إلى التأثير على العمليات الحيوية والكيماوية التي تحدث بالتربة.
4. تتزايد أعداد الميكروبات بدرجه كبيرة في حالة وجود المواد العضوية غير المتحللة، وبتزايد نشاطها يؤدي إلى مهاجمتها لدبال التربة وهدمه.
5. تؤدي الظروف اللاهوائية إلى تكوين مركبات سامة تؤثر في نمو النباتات.
6. انتشار الحشائش والنيماتودا والأمراض الفطرية والبكتيرية في التربة المسمدة بالسماد البلدي أو بمواد عضوية غير كاملة التحلل يعتبر من أهم الآثار الضارة لهذا الاستخدام.

كما يجب مراقبة جودة خامات الروث الحيواني؛ لضمان الحصول على أعلى جودة من هذه الخامات, بحيث تكون خاليةً من الأتربة والرمال, وأي

شوائب أخرى, وألاً تقل نسبة المادة العضوية بها عن 50٪, وبالتالي الحصول منها على أعلى جودة للمنتج.

ولما كان من أهداف هذا الكتاب، التوعية بأهمية المخلفات البلدية، والزراعية والعمل على الاستفادة منها، ومعالجتها للحصول منها على الأسمدة العضوية النقية من الملوثات والمسببات المرضية؛ لذا فمن الأولى هنا التوعية بأهمية معالجة الأسمدة العضوية البلدية قبل استخدامها في التسميد بحالتها الطبيعية، وصورتها الخام، والاستفادة منها كمصدر من مصادر مواد التصنيع، ولمنع انتشار تأثيراتها الضارة في الزراعة المصرية.

فمعالجة وتدوير المخلفات الحيوانية بطريقة الكمر الهوائي مع بعض البقايا النباتية يؤدي إلى رفع محتواها من العناصر السمادية والمادة العضوية، والقضاء على جميع الملوثات من بذور الحشائش والنيماتودا والممرضات الفطرية والبكتيرية، والوصول بالسماد العضوي أو الكمبوست الناتج إلى جودة عالية, بحيث تصل نسبة المادة العضوية به إلى حوالي 25- 35٪، والنيتروجين الكلي إلى 1-1.5٪. وفي هذه الحالة يمكن استخدام حوالي 4-5 طن من هذا السماد العضوي أو الكمبوست للفدان في الأراضي القديمة؛ للمحافظة على خصوبتها، 6-8 طن للفدان في الأراضي الجديدة لبناء قطاع أرضي منتج بها، وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بمياه الري والأسمدة المضافة إليها.