

---

## इकाई 3 बागवानी अपशिष्ट प्रबंधन

---

### संरचना

- 3.0 प्रस्तावना
- 3.1 उद्देश्य
- 3.2 बागवानी अपशिष्ट की प्रकृति
- 3.3 बोध प्रश्न 1
- 3.4 कृषि और बागवानी कचरे के बीच अंतर
- 3.5 निपटान के तरीके
- 3.6 बोध प्रश्न 2
- 3.7 सारांश
- 3.8 प्रमुख शब्द
- 3.9 संदर्भ
- 3.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

---

### 3.0 प्रस्तावना

---

“बागवानी” या “उद्यानिकी” जिसे अंग्रेजी में “हार्टिकल्चर” कहते हैं, कृषि विज्ञान की वह शाखा है जिसमें ऐसे पौधे जो हमें भोजन, आराम व सुन्दरता प्रदान करते हैं, उनके संवर्धन की प्रक्रियाओं का अध्ययन तथा उपयोग किया जाता है।

साधारण भाषा में बागवानी के अन्तर्गत फलों, मेवे (नट), सब्जियों, सजावटी व पुष्पी पौधों की खेती, प्रसंस्करण, विक्रय व अन्य सम्बन्धित कार्य किये जाते हैं। तुलनात्मक दृष्टि से कृषि में एक या कुछ ही पादप या पशु प्रजातियों को वृहद् स्तर पर फसल उत्पादन या पशुपालन के रूप में संवर्धित किया जाता है, इसके विपरीत बागवानी में विभिन्न प्रकार की पादप प्रजातियों को संवर्धित किया जाता है।

अर्थात्

- बागवानी को छोटे भू-भाग में मिश्रित पौधों के साथ किया जाता है तथा कृषि/खेती को बड़े भू-भाग पर एक या कुछ पादप या पशु प्रजातियों के साथ किया जाता है।
- बागवानी में सतही स्तर के फसली पौधों के साथ-साथ विभिन्न प्रकार के फल-फूल के पौधों को संवर्धित किया जाता है जो कि कृषि में नहीं देखने को मिलता है।

विश्व के सत्रह वृहद् जैव विविधता राष्ट्रों (उमहं.इपवकपअमतेपजल दंजपवदे) की सूची में आठवें स्थान पर स्थित भारत अपने प्राकृतिक आवासों की विविधता को

दर्शाता है। इस आवासीय विविधता को ध्यान रखकर वैज्ञानिकों ने भारत के भू-भाग को अनेक कृषि जलवायु क्षेत्रों (हतव.बसपउंजपब,वदमे) में विभाजित किया है। परिणामस्वरूप खाद्य फसलों व बागवानी उत्पादों में भी विविधता मिलती है।

वर्तमान मशीन युग में राष्ट्र के प्राकृतिक व कृषि जलवायु क्षेत्रों की विविधता को बनाये रखते हुये बागवानी ने वैश्विक सतत लक्ष्यों की प्राप्ति में महत्वपूर्ण आयाम दिया है। राष्ट्र के खाद्य सुरक्षा व आर्थिक वृद्धि हेतु बागवानी के उत्पादन, प्रसंस्करण व विपणन को भी केन्द्रित किया गया है। बागवानी में सवर्धित फलों व पुष्पी पौधों की महत्ता तथा गुणवत्ता का आकलन इसी बिन्दु से किया जा सकता है कि इनकी उपज व उत्पाद मनुष्य के मूलभूत भोजन का अत्यधिक महत्वपूर्ण घटक जैसे खनिज, लवण, विटामिन आदि का निर्माण करता है।

उपरोक्त बिन्दुओं में उल्लेखित बागवानी उत्पाद के लाभ के साथ-साथ बागवानी के प्रत्येक चरण के कार्यों से कचरे या अपशिष्ट का सृजन भी होता है जिसकी विस्तृत जानकारी उत्तरवर्ती अनुच्छेदों में दी गई है।

बागवानी के दैनिक कार्यों में सूखी पत्तियों, टहनियों व अन्य गिरे हुए फूल-फल भी अपशिष्ट का निर्माण करते हैं। फल और सब्जी उत्पादन में विश्व का दूसरा सबसे बड़ा देश भारत है। भारत में बागवानी के उत्पादन का 25: भाग नष्ट हो जाता है। उचित शीत संग्रहण व शीत श्रृंखला प्रबन्धन के अभाव में एकत्रित फल व सब्जियों का 20-40: भाग सड़ जाता है। एकत्रित फल-सब्जियों के प्रसंस्करण (चतवबमेपदह) में कमी के चलते कचरे या अपशिष्ट का सृजन होता है।

बागवानी अपशिष्ट का सबसे महत्वपूर्ण बिन्दु उसकी जैविक अपघटन होने की क्षमता है। जहाँ फूल-फल-कोमल पत्तियों का अपघटन शीघ्रता से होता है वहीं टहनियाँ, कुछ विशेष प्रकार की मोटी पत्तियाँ, फलों के छिलके या खोल आदि का अपघटन धीमी गति से होता है। इनके अतिरिक्त जैव-अपघटन की प्रक्रिया में खाद्य श्रृंखला के छोटे जीव जैसे जीवाणु फफूंद या अन्य मृतोपजीवी (चतवचीलजम) जीवों की भूमिका होती है। इस प्रक्रिया में कई प्रकार के जीवाणुओं की उपस्थिति मनुष्य के जीवन हेतु रोगजनक होती है। इसलिए मानव आवासीय परिस्थितियाँ अर्थात् शहर, नगर, अन्य मानव बस्तियों में बागवानी अपशिष्ट के निष्पादन व निपटान को कृत्रिम प्रबन्धन तकनीकों व उपकरणों के उपयोग से किया जाता है। किसी भी तकनीक व उपकरण का निवेश व उपयोग से पूर्व अपशिष्ट की प्रकृति व स्थानीय स्थितियों का आकलन अति आवश्यक है साथ ही स्थानीय प्राकृतिक क्रियाविधि या स्थानीय समुदाय में प्रचलित पारंपरिक ज्ञान का भी आकलन कर लेना चाहिये।

### 3.1 उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ने के बाद, आप :

- बागवानी अपशिष्ट की परिभाषा बता सकेंगे।
- बागवानी अपशिष्ट के प्रकार का वर्गीकरण कर सकेंगे।
- बागवानी अपशिष्ट का निस्तारण।

## 3.2 बागवानी अपशिष्ट की प्रकृति

सामान्यतः अपशिष्ट/कचरे को व्यर्थ या अनुपयोगी माना जाता है, परन्तु बागवानी उपज के अवशेष की महत्ता इसकी जैव-अपघटन प्रकृति में निहित होती है। अपशिष्ट की प्रकृति का निर्धारण निम्नलिखित आधार पर सकते हैं।

### 3.2.1 भौतिक स्वरूप

भौतिक स्वरूप के आधार पर भी बागवानी अपशिष्ट दो प्रकार के होते हैं –

1. ठोस अपशिष्ट
2. द्रव्य अपशिष्ट

समस्त बागवानी अपशिष्ट ठोस प्रकृति का होता है जो कठोर अवस्था में काष्ठ (टहनियाँ, शाखाएं, तना आदि) अथवा कोमल अवस्था में फूल, पत्तियाँ आदि के रूप में उत्पन्न होता है। बागवानी के विभिन्न चरणों में जल का उपयोग होता है, जल के साथ आने वाले घुलनशील या अघुलनशील पदार्थों के कारण इस प्रकार के द्रव्य अपशिष्ट की उत्पत्ति होती है।

### 3.2.2 रसायनिक स्वरूप

जैविक अपशिष्ट प्रबंधन हेतु रसायनिक प्रकृति के अनुसार बागवानी अपशिष्ट को मुख्यतः तीन श्रेणी में विभक्त कर सकते हैं:

1. कार्बोहाइड्रेट (शर्करा) (carbohydrate) के बहुलक व सरल शर्करा (polymers and simple sugars)
2. लिग्निन (काष्ठ द्रव) (lignin)
3. नाइट्रोजन यौगिक (नत्रजन यौगिक) (nitrogen compounds)

निष्पादन हेतु बागवानी अपशिष्ट की प्रकृति के साथ-साथ कार्बन/नत्रजन अनुपात भी महत्वपूर्ण होता है।

- कार्बन युक्त भाग मुख्यतः ऊर्जा के स्रोत में उपयोगी होता है।
- नत्रजन युक्त भाग जैविक अपघटन में सूक्ष्म जीवियों की संख्या के निर्धारण में उपयोगी होता है।

### 3.2.2 नम स्वरूप

नमी के आधार पर बागवानी जैविक अपशिष्ट के दो प्रकार के होते हैं –

1. हरा अपशिष्ट (green waste),
  2. भूरा अपशिष्ट (brown waste)
- हरा अपशिष्ट हरी पत्तियों, घास आदि के अवशेष द्वारा निर्मित होता है एवं इस अपशिष्ट में नाइट्रोजन तत्व का अनुपात अधिक होता है।
  - भूरा अपशिष्ट सूखी पत्तियों, सूखी घास, टहनियों आदि के अवशेष द्वारा निर्मित होता है एवं इस अपशिष्ट में कार्बन तत्व का अनुपात अधिक होता है।

वैश्विक स्तर पर फलों व सब्जियों के उत्पादन में खुदरा व उपभोक्ता स्तर पर अपशिष्ट के रूप में 30: से अधिक नुकसान होता है। कटाई पश्चात् प्रसंस्करणों (चतवबमेमे) के विभिन्न स्तरों में उत्पन्न अपशिष्ट का अनुपात भी अत्यधिक होता है। भारत में लगभग 50 मिलियन मेट्रिक टन वनस्पति अवशिष्ट उत्पन्न होता है।

### कार्यकलाप 1

स्वयं के बाग अथवा सार्वजनिक बाग में जायें तथा वहाँ पर उत्पन्न अपशिष्ट कचरे भौतिक जाँच करें।

उपरोक्त कार्य करने के पश्चात् अपनी जाँच का प्रयास करें।

### 3.3 बोध प्रश्न 1

नोट: क) नीचे दिये स्थानों में अपने उत्तर लिखें।

ख) अपने उत्तर को इकाई के अन्त में दिये उत्तरों से तुलना करें।

1) बागवानी को परिभाषित करें।

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2) भौतिक अवस्था के आधार पर बागवानी अपशिष्ट के प्रकार लिखिये।

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3) रासायनिक प्रकृति के आधार पर बागवानी अपशिष्ट की श्रेणियों को लिखिये।

.....  
.....  
.....  
.....

4) नमी के आधार पर बागवानी अपशिष्ट के प्रकार उदारण के साथ लिखिये।

.....

.....

.....

.....

.....

### 3.4 कृषि और बागवानी कचरे के बीच अंतर

कृषि अपशिष्ट व बागवानी अपशिष्ट के अन्तर को समझने से पूर्व पाठकों को कृषि व बागवानी के अन्तर का बोध होना आवश्यक है।

विज्ञान की वह शाखा है जिसमें खेती कार्य/वानिकी कार्य व पशुपालन के माध्यम से खाद्य पदार्थों का उत्पादन किया जाता है वह कृषि विज्ञान है। कृषि विज्ञान की वह शाखा जिसमें उन पौधों का संवर्धन किया जाता है जिनसे मनुष्य को फल, फूल व सब्जियों की उपज के साथ-साथ आराम व सजावट हेतु किया जाता है वह बागवानी या उद्यानिकी है।

कृषि अपशिष्ट में भिन्न-भिन्न प्रकृति का कई प्रकार का कचरा उत्पन्न होता है जिसमें वनस्पतियों के साथ-साथ जन्तु सम्बन्धित अवशेषों तथा बड़े स्तर पर रसायनिक (उर्वरक, पीडकनाशी) अवशेषों की उपस्थिति भी होती है। बागवानी अपशिष्ट में मूलतः वनस्पतियों के अवशेष ही होते हैं शेष का अनुपात नगण्य होता है।

कृषि में सभी प्रकार के ठोस, अर्द्ध ठोस अपशिष्ट जो गीला या शुष्क हो अथवा द्रव्य अवस्था का अपशिष्ट मिश्रित होते हैं। चूंकि कृषि कार्य के समस्त चरणों में भिन्न-भिन्न यन्त्रों का भी उपयोग होता है इसलिये सम्पूर्ण कृषि व्यवस्था में अनेक प्रकार के धात्विक व रसायनिक अवशेषों का भी मिश्रण मिलता है। इनके अतिरिक्त कृषि में रासायनिक खाद तथा पीडकनाशी (चमेजपबपकमे) के उपयोग के कारण अलग-अलग प्रकार के द्रव्य अपशिष्ट का निर्माण भी होता है। बागवानी में धात्विक अथवा रसायनों की मात्रा नगण्य होती है। इसलिये द्रव्य रूप में अपशिष्ट का उत्पन्न होना भी न्यूनतम रहता है।

वैश्विक स्तर पर कृषि की पशु पालन शाखा वृहद खाद्य आपूर्ति का स्रोत है। अतः इससे उत्पन्न अपशिष्ट भी विशिष्ट गुण रखते हैं। पशु पालन से सम्बन्धित अपशिष्ट का अध्ययन उत्तरोत्तर ईकाइयों में किया जायेगा। पशुपालन से सम्बन्धित अपशिष्ट के निष्पादन को प्राकृतिक अपघटक पर छोड़ने पर अन्य प्रकार के प्रदूषण का सामना करना पड़ सकता है। इनके अपघटन की समयावधि भी अधिक होती है। बागवानी में सभी अवशेष वनस्पति से सम्बन्धित होते हैं अतः प्राकृतिक अपघटन हेतु छोड़ा जा सकता है तथा तुलनात्मक दृष्टि से इनके जैव अपघटन की अवधि कम होती है।

कृषि उत्पाद की अनेकरूपता के कारण प्रत्येक स्तर पर उत्पन्न अवशेष के निष्पादन की लागत बागवानी उत्पाद की तुलना में अधिक है।

### 3.5 निपटान के तरीके

प्रसंस्करण के प्रत्येक चरण में अपशिष्ट की प्रकृति व प्रकार में भिन्नता होती है अतः अलग-अलग संगतों के अपशिष्ट को निष्पादित करने हेतु भिन्न-भिन्न प्रबंधन तरीकों की आवश्यकता होती है।

भारत में प्रत्येक स्थानीय निकाय को ठोस कचरा प्रबंधन नीति 2016 के अनुसार अपने-अपने क्षेत्र हेतु प्रावधान रखने की अनुमति होती है। प्रत्येक स्थानीय निकाय बागवानी अपशिष्ट के निष्पादन हेतु कार्य योजना बनाता है। अपशिष्ट प्रबंधन नीति अनुसार प्रत्येक निकाय निम्न दृष्टिकोण को अपना सकता है:

- अपशिष्ट रोकथाम या न्यूनीकरण
- अपशिष्ट पुनर्चक्रण
- अपशिष्ट प्रसंस्करण
- अपशिष्ट पुनःउपयोग

चूँकि अपशिष्ट उत्पत्ति का बागवानी के अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली से सीधा सम्बन्ध है अतः इन्हें विस्तृत में समझने से पूर्व पाठक को बुनियादी कार्य जैसे उत्पादन, संग्रहण, भंडारण, निस्तारण, स्थानान्तरण, उपयोग आदि का बोध आवश्यक है।

**उत्पादन** – बागवानी उद्यम के इस चरण में अपशिष्ट की मात्रा व प्रकृति उत्पादकता पर निर्भर करती है। अपशिष्ट की मात्रा अगर पर्याप्त मात्रा में उत्पन्न होती है तब ही अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली की आवश्यकता होती है। अपशिष्ट प्रबंधन में उत्पादन की मात्रा में मौसमी परिवर्तन के समायोजन की व्यवस्था होती है। उत्पादन के समय ही अनावश्यक कचरे की उत्पत्ति को न्यून रखना चाहिये।

**एकत्रीकरण** – बागवानी उद्यम के इस चरण में अपशिष्ट/कचरे को उसके उत्पत्ति केन्द्र पर ही नियन्त्रित कर संग्रहण स्थल पर एकत्रण हेतु लेजाया जा सकता है। अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली में संग्रहण की विधि, संग्रहण स्थलों की स्थिति, संग्रहण की समयावधि, आवश्यक श्रम या संरचनात्मक सुविधाएं, घटकों का प्रबंधन तथा लागत, तथा अपशिष्ट निरन्तरता पर एकत्रीकरण के प्रभाव की जाँच व पहचान पूर्व में ही कर लेनी चाहिये।

**संग्रहण** – यह एक अस्थायी व्यवस्था है। अपशिष्ट प्रबंधन के इस चरण में प्रबंधन कार्य प्रणाली को समय निर्धारण का नियंत्रण मिलता है। पूर्व चरण की भांति इस चरण में भंडारण समयावधि, भंडारण मात्रा, भंडारण सुविधा, संग्रहण प्रकार, संग्रहण की अनुमानित मात्रा, स्थान व लागत, तथा अपशिष्ट निरन्तरता पर संग्रहण के प्रभाव की जाँच व पहचान पूर्व में ही कर लेनी चाहिये।

**उपचार** – इस चरण में कचरे/अपशिष्ट के प्रदूषण की रोकथाम हेतु किये गये भौतिक, जैविक व रासायनिक क्रिया प्रणाली को रखा जाता है। इसमें वे कार्य भी शामिल हैं जो प्राथमिक स्तर पर किये जाते हैं जैसे ठोस (कंकर, पत्थर, मिट्टि) का पृथक्करण। उपचार प्रणाली तंत्र के चयन से पूर्व कचरे/अपशिष्ट का विश्लेषण कर अपशिष्ट की विशेषताओं का निर्धारण, उपचार सुविधा के प्रकार,

अनुमानित मात्रा, स्थान व लागत के विषय में पूर्व में ही जानकारी ले लेनी चाहिये।

**स्थानान्तरण** — इस चरण में कचरे/अपशिष्ट को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जाता है। इसमें संग्रहण बिन्दु से भंडारण सुविधा व उपयोग स्थल तक पहुँचाया जाना शामिल है। सान्द्रता के आधार पर अपशिष्ट को ठोस अथवा द्रव्य अथवा स्लरी के रूप में स्थानान्तरित किया जाता है। पूर्व चरणों की भांति स्थानान्तरण व्यवस्था के चयन से पूर्व कचरे/अपशिष्ट की निरन्तरता, स्थानान्तरण की विधि, दो बिन्दुओं में दूरी, पुनरावृत्ति व समयावधि, आवश्यक उपकरण एवं प्रणाली की लागत व प्रबंधन का विश्लेषण कर लेना चाहिए।

**उपयोग** — इसके तहत पुनःचक्रित अपशिष्ट का उपयोग करते हुए पर्यावरण में अनुपयोगी वस्तुओं को पुनःस्थापित करना है। बागवानी अपशिष्टों का उपयोग ऊर्जा, पशु आहार, गीली घास (उनसबी), कार्बनिक पदार्थ, पौधों हेतु पोषक तत्व या मनुष्यों के आराम हेतु परिवर्तित स्वरूप में हो सकता है। उचित निस्तारण तकनीक द्वारा उपचारित अपशिष्ट को विपणन योग्य बनाया जा सकता है। भूमि अनुप्रयोग के माध्यम से अपशिष्ट के पोषक तत्वों को पुनःचक्रित करना सामान्यतः देखा जा सकता है। इस प्रणाली के चयन से पूर्व अपशिष्ट निस्तारण हेतु भूमि चयन, समय-सारणी, वितरण प्रणाली, आवश्यक उपकरण, तथा पुनःचक्रित पदार्थों की लागत व मात्रा और प्रणाली की स्थापना की लागत व प्रबन्धन का पूर्ण विश्लेषण कर लेना चाहिये।

बागवानी में अपशिष्ट उत्पत्ति का अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली के सम्बन्ध को समझने के पश्चात् अपशिष्ट प्रबंधन को उतरोत्तर अनुच्छेदों में समझते हैं।

अनेक प्रक्रियाओं द्वारा अपशिष्ट का निपटान किया जा सकता है परन्तु सर्वोत्तम विकल्प प्रत्येक चरण में मात्रा में कटौती (त्मकनबम), पुनःउपयोग (त्मनेम), पुनःचक्रण (त्मबलबसम), पुनःप्राप्ति (त्मबवअमत) तत्पश्चात् निस्तारण (क्पेचर्वेस) होता है।

**कटौती** — जितना संभव हो स्रोत पर ही अपशिष्ट को छोड़ना एक अच्छा विकल्प है। जैसे बागवानी स्थल पर ही उपज के अनुपयोगी भाग को अलग करना अथवा मिट्टि के काणों को अलग कर बचे हुए अवशेष को वहीं छोड़ना जिससे स्थल को गुणात्मक वृद्धि हो। जैव अपशिष्ट को उपयुक्त विधि से सड़ाकर अथवा गलाकर पुनः चक्रण हेतु व्यवस्थित कर देना चाहिये। इस बिन्दु का विशेष ध्यान में रखना अति आवश्यक है कि अवशेष में किसी प्रकार के जहरीले पदार्थ (रासायनिक कीटनाशक, पेस्टीसाइड आदि) अथवा रोग जनित उपज का सम्मिश्रण न हो। इनकी उपस्थिति होने पर उचित निष्पादन विधि का प्रयोग अनिवार्य है।

**पुनःउपयोग, पुनःचक्रण, पुनः प्राप्ति** — बागवानी अपशिष्ट के जैव अपघटन की प्राकृतिक विधि का लाभ लेकर अपशिष्ट को पुनःचक्रण कर उपयोगी बनाया जा सकता है। उदाहरणार्थ जैव अपशिष्ट को छोटे पौध के वृद्धि-संवर्धन मीडिया, पलवार/गीला आवरण (उनसबी), मिट्टि उपचार, हरी उर्वरा आदि के रूप में पुनःउपयोगी/पुनःचक्रित किया जा सकता है। बागवानी कचरे को कम्पोस्टिंग, वायवीय/अवायवीय पाचन के द्वारा भी पुनः उपयोगी बनाया जा सकता है।

**निस्तारण** – अगर कटौती या पुनःउपयोग/पुनःचक्रण/पुनःप्राप्ति संभव न हो उस दशा में बागवानी अपशिष्ट का उपयुक्त विधि से निस्तारण ही एकमात्र विकल्प है। निस्तारण हेतु उपयुक्त स्थल का चयन कर प्रक्रिया तैयार करना चाहिये। उच्च जोखिम वाले कचरे के प्रबंधन हेतु स्थल चयन में विशेष सावधानी की आवश्यकता होती है। पर्यावरण एजेंसी द्वारा अनुज्ञा पत्र की प्राप्ति कर उचित विधि से निस्तारण करना चाहिये।

अगले अनुच्छेदों में बागवानी अपशिष्ट के उपयोग हेतु कुछ विशेष निपटान विधियों का अध्ययन किया जायेगा।

### 3.5.1 पलवार या गीला आवरण (Mulch)

बागवानी से उत्पन्न वनस्पति कचरे में विशेषकर पत्तियों, घास का अनुपात अधिक होता है। इन अवशेष को भूमि पर बिछा कर पलवार या गीला आवरण बनाया जा सकता है। इसकी मोटाई 3–5 सेमी. रखी जाती है। पलवार धीरे-धीरे खाद बन जाता है अतः वर्ष में एक या दो बार नया पलवार बिछाने से बागवानी अपशिष्ट का उपयोग करके भूमि की नमी को बना कर रखा जा सकता है। पलवार के आवरण से खरपतवार की समस्या भी कम हो जाती है तथा गलने पर भूमि को पुनः पोषक तत्व मिल जाते हैं।

सावधानी रखें कि पलवार हेतु बीज रहित, रोग रहित घास-पत्ते की अधिकता वाले बागवानी अपशिष्ट को ही प्रयोग में लायें। वायु वेग से इस आवरण पर मिट्टी की तह डाल दें।

### 3.5.2 हस्तनिर्मित कागज (Handmade Paper)

वनस्पति अपशिष्ट का श्रेष्ठ उपयोगों में से एक उपयोग है, इससे कागज निर्माण करना। जयपुर की कुमारप्पा राष्ट्रीय हस्तनिर्मित कागज संस्थान ने इसकी पहल करते हुए बागवानी कचरे से कागज निर्माण की दिशा में कदम उठाया है। एक अनुमान के दिल्ली की आजादपुर सब्जी मंडी तहत एशिया की सबसे बड़ी सब्जी मंडी है जो प्रति वर्ष सूखे पत्तो, छोटी-छोटी टहनियों आदि के रूप में 10,000 टन अपशिष्ट उत्पन्न करती है। एक अन्य शोध में बताया गया है कि केले की अत्यधिक खपत के कारण देश में प्रति वर्ष केले के अवशेषों से 2,000–3,000 टन अपशिष्ट का उत्पादन होता है।

ज्ञात हो कि केले के अवशेष कागज अथवा इसी प्रकार के अन्य सामान बनाने में अत्यन्त उपयोगी होते हैं। अतः कागज निर्माण उद्योगों में पौधों के सीधे उपयोग के विकल्प के रूप में बागवानी अपशिष्ट के उपयोग से अनेक समस्याओं का समाधान हो सकता है।

### 3.5.3 पशु आहार (Animal Feed)

बागवानी अपशिष्ट को पशु आहार के रूप में तैयार किया जा सकता है। खट्टे फलों के अवशेष से पशुओं हेतु उत्तम आहार का निर्माण किया जा सकता है। जुगाली करने वाले पशु शूकरों हेतु पाइनएप्पल जैसे फलों के अवशेष का आहार उत्तम होता है। केले के अवशेष भी जुगाली करने वाले पशुओं हेतु उत्तम पूरक आहार के रूप में उपयोगी होते हैं। बकरी के लिये टमाटर के अवशेष से निर्मित आहार सर्वोत्तम होता है।



### 3.5.4 क्रियाशील पोषक द्रव (Functional Nutritional Material)

बागवानी अपशिष्ट में विशेषकर फलों के अवशेष में प्रकार के क्रियाशील यौगिक तथा तत्वों की बहुलता होती है खाद्य सामग्री के पूरक, पोषक तत्वों की दवा/न्यूट्रास्युटिकल तथा अन्य क्रियाशील द्रवों के रूप में तैयार करी जा सकती है। शोध सन्दर्भों के आधार पर देखा गया है कि फलों के अवशेष, बीज व डण्डल में एण्टीऑक्सीडेंट (फिनोलिक अम्ल, क्वेरसिटीन, फ्लेविनोइड, फाइटोइलेक्सिन व टैरास्टाइलबन, रेसवेराटोल आदि) की प्रचुरता होती है।

शोध पत्रों में बताया गया है कि फलों के अवशेष में व्याप्त पदार्थों से कई प्रकार की औषधियों का निर्माण किया जा सकता है। इनमें सावधानी यह रखनी है कि क्रियाशील पदार्थों के निष्कर्षण तैयार अवशेष में किसी प्रकार के ऐसे मिश्रण न हो जिन्हें अलग करने हेतु आर्थिक बोझ आये।

### 3.5.5 प्राकृतिक रंग (Natural Colours)

बागवानी अवशेषों से एक और अत्यंत महत्वपूर्ण उद्योग की दिशा में कार्य किया जा सकता है प्राकृतिक रंगों का निर्माण इन रंगों को भोज्य पदार्थों में उपयोग में लाया जाता है।

प्राकृतिक खाद्य रंगों को पाँच समूह में विभक्त किया जा सकता है: एंथोसायनिन, केरोटीनोइड, क्लोरोफिल, बीटालाइन व अन्य रंग फल व सब्जियों में रंग विभिन्न रूपों में मिलता है जिन्हें मनुष्यों व अन्य जीवों द्वारा भोजन में ग्रहण किया जाता है। जैसे हरी सब्जियों में ल्यूटीन व क्लोरोफिल, टमाटर में लाइकोपीन, फल व सब्जियों में एंथोसायनिन। पारंपरिक तरीकों के माध्यम से विश्व के कई भाग में इन प्राकृतिक रंगों का निष्कर्षण कर उपयोग में लाया जाता है। भारत में विभिन्न किस्मों के पुष्पों से रंगों का निर्माण प्राचीनकाल से ही किया जाता है। पुष्पों के अतिरिक्त फलो, पत्तियों तथा वृक्ष की छाल से भी प्राकृतिक रंग का निष्कर्षण होता रहा है।

वर्तमान में उन्नत तकनीकों के उपयोग से बागवानी से उत्पन्न अवशेषों से प्राकृतिक रंगों का उत्पादन और अधिक आसान हो गया है।

### 3.5.6 कम्पोस्टिंग (Composting)

बागवानी अपशिष्ट के वनस्पति कचरे का किसी भी विधि अथवा तकनीक के द्वारा प्राकृतिक कार्बनिक जैविक खाद के निर्माण की प्रक्रिया को कम्पोस्टिंग (वनस्पति खाद निर्माण) कहते हैं।

फसल अवशेष व गोबर की अलग-अलग परत बनाकर या मिलाकर जमीन के अन्दर गड्ढा बनाकर इन्दौर, बंगलौर आदि विधि से या जमीन के ऊपर ईंटों की चार दीवार बनाकर नाडेप विधि द्वारा खाद बनाई जाती है जैसे-जैसे फसल अवशेष व गोबर उपलब्ध होता है गड्ढे या टाँके में इनकी परत लगाते हैं और अन्त में गड्ढा या टाँका भरने पर मिट्टी से लेप कर इसे बन्द कर देते हैं। दूसरी विधि में खेत के आसपास चार गड्ढे या टाँके बनाये जाते हैं ताकि वर्ष भर का कचरा और गोबर से लगातार खाद बनता रहें इन सभी विधियों में खाद निर्माण ऐसे स्थान पर हो जहाँ जल इक्कठा न होता हो, छायादार हो तो और भी अच्छा है साथ ही खाद को पलटने व तापमान का सीमा से अधिक न होने देने का

ध्यान अवश्य रखना चाहिये। दो बातें जो खाद का पोषक मान बढ़ाती हैं वे हैं (अ) जितना अधिक विभिन्नता वाले फसलों के अवशेष व पशु अपशिष्ट मिलाये जाये उतना ही खाद में पोषक तत्वों का संतुलन होगा अर्थात् सिर्फ गोबर की खाद बनाने की बजाय उसमें विभिन्न फसलों के अवशेष मिला कर खाद बनाई जाये तो वह ज्यादा संतुलित पौष्टिक होगी (ब) खाद बनाते समय उसमें रॉक फास्फेट (भूमि में खनिज के रूप में उपलब्ध) या हड्डी का चूरा मिलाने से एक तो खाद में फास्फेट की मात्रा बढ़ती है दूसरी और नत्रजन का क्षरण भी रूकता है इसे फास्फो-कम्पोस्ट भी कहते हैं।

### 3.5.7 वर्मी तकनीक (Vermitechnology)

केंचुओं द्वारा बागवानी जैव अपशिष्ट का अपघटन करने की विधि को वर्मीतकनीक कहा जाता है। केंचुआ जैव अपशिष्ट के जटिल घटकों को सरल अणुओं में परिवर्तित कर मिट्टि की उर्वरकता को बनाये रखता है। 2-3 सप्ताह में केंचुआ बागवानी अपशिष्ट का भोजन के रूप में उपयोग कर पचे हुए जैव-अपशिष्ट का उत्सर्जन करता है जिसे "कृमिकास्ट" कहते हैं। कृमिकास्ट काला सोना कहलाता है जो पोषक तत्वों, वृद्धि संवर्धन पदार्थ, उपयोगी मृदा सूक्ष्मवनस्पति व रोगजनक जीवाणु निषेद्धक पदार्थों युक्त होता है। "कृमिकास्ट" पीट जैसा पदार्थ होता है जिसकी संरचना, सरंध्रता, वायवीय विनिमय, जल व आर्द्रता धारण क्षमता उच्च कोटि की होती है। ह्यूमिक अम्ल इसका एक महत्वपूर्ण घटक है। इसके अतिरिक्त कृमिकास्ट का महत्वपूर्ण गुण इसके द्वारा पौधों हेतु उपयोगी पोषक तत्वों को धीमी गति से मुक्त करना होता है। यह तकनीक जैविक कृषि में अत्यंत लोकप्रिय है। वर्तमान में अनावश्यक व अनुपयोगी जैव अपशिष्ट से मूल्य वर्धित उत्पादों को विकसित करने का उद्यम स्थापित करने हेतु वर्मीतकनीक सर्वोत्तम है, जिससे "व्यर्थ से अर्थ" का व्यवसाय स्थापित किया जा सकता है।

वर्मी कम्पोस्ट हेतु 25-30 डिग्री सेल्सियस तापमान उपयुक्त होता है वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए 6-9 फुट की ऊँचाई का एक छप्पर तैयार करें ताकि उपयुक्त तापमान एवं छाया रखी जा सके। वर्मीकम्पोस्ट बनाने की क्यारी की लम्बाई सुविधानुसार चौड़ाई 3 फुट, ऊँचाई 1.5 फुट रखी जानी चाहिये। वर्मीकम्पोस्ट के लिये क्यारी में फसलों के अवशेष को 3 इंच की मोटाई में तह लगाकर बिछायें। इस तह पर अब 2 इंच की मोटाई तक सूखा हुआ कम्पोस्ट या अध-सड़ी गोबर की खाद बिछाकर पानी डालकर गीला करें। इस गीली तह पर 1 इंच मोटी वर्मी कम्पोस्ट की परत जिसमें पर्याप्त केंचुएँ मिले हुए डालें। इस तीसरी परत पर 3-4 दिन पुराने गोबर की खाद या गोबर के साथ घास-फूस, पत्तियों के मिले हुए टुकड़ों का कचरा 2 इंच मोटाई बिछावें। 10 x 3 x 1.5 फीट की क्यारी हेतु 3.0 किलोग्राम केंचुएँ चाहिए। अन्त में इस परत पर 10 से 12 इंच मोटाई में गोबर के साथ घास-फूस, पत्तियों के मिले हुए टुकड़ों का कचरा बिछायें ताकि सबसे निचली सतह ऊपर की सतह तक की ऊँचाई लगभग डेढ़ फुट हो जाए। नमी बनाये रखने के लिए हर परत पर पानी छिड़के। अब इनको बोरी के टाटा से अच्छी तरह से ढककर 30 प्रतिशत तक नमी बनाये रखने के लिये पानी छिड़के। 45-60 दिन के अंदर ही गोबर एवं गोबर मिश्रित घासफूस पत्तियाँ, वानस्पतिक अवशेष एवं कचरा आदि वर्मीकम्पोस्ट में बदल जाते हैं। केंचुएँ कार्बनिक पदार्थों को खाना जारी रखते हैं तथा कास्टिंग्स भी ढेर के ऊपरी छोड़ते जाते हैं। ढेर का रंग काला होना और केंचुओं का ऊपरी सतह पर

आना वर्मीकम्पोस्ट तैयार होने का सूचक है। इस तरह से लगभग दो माह में वर्मीकम्पोस्ट तैयार हो जाता है।

वर्मीकम्पोस्ट से केंचुएँ अलग करने के लिये 3-4 फुट ऊँचा वर्मीकम्पोस्ट को ढेर बनाये तथा पानी छिड़कना बंद कर दें। ज्यों-ज्यों ढेर शुष्क होता जायेगा, केंचुएँ नमी की तरफ नीचे अंधरे में चले जायेंगे। कुछ समय बाद अधिकांश केंचुएँ नीचे चले जायेंगे और ऊपरी वर्मीकम्पोस्ट रह जायेगा। इसे ऊपर से इकट्ठा कर लें। नीचे सतह पर वर्मीकम्पोस्ट के साथ केंचुएँ रह जायेंगे जिन्हें पुनः वर्मीकम्पोस्ट बनाने के काम में लें।

केंचुएँ को शिकार चिड़ियाओं से बचाने के लिये बेड या क्यारी के चारों ओर जाली लगाना जरूरी होता है।

### 3.5.8 जैव ऊर्जा (Bioenergy)

बागवानी उपज में फल व सब्जियों का एक बड़ा भाग व्यर्थ हो जाता है जिसका अधिकांश हिस्सा खुले में सड़ने के लिये फेंक दिया जाता है। इससे न केवल आसपास के वातावरण में प्रदूषण फैलता है अपितु यह कई प्रकार के रोगजनित जीवाणुओं व बड़े जन्तुओं (पशु-पक्षियों) को आमन्त्रित कर महामारी फैलाने वाले जीवों की उत्पत्ति का कारण बनता है।

विभिन्न स्तरों पर उत्पन्न इस जैविक अपशिष्ट का उपयोग जैविक ऊर्जा के रूप में लाभदायक सिद्ध होता है। बागवानी के जैविक अपशिष्ट को नियन्त्रित स्थितियों में किण्वन (मितउमदजंजपवद) के माध्यम से जैव ईंधन के निर्माण में किया जा सकता है। सूचकों के आधार पर इनकी गुणवत्ता की परख करी जा सकती है। जैव ईंधन के उत्पादन से पूर्व बागवानी अपशिष्ट की जैव-रसायनिक गुणों का परीक्षण कर लेना चाहिये। अनुसंधान दर्शाते हैं कि गाजर, मटर, टमाटर जैसी सब्जियों के उद्योगों से निकलने वाले कचरे का बी.ओ.डी. (बायोलोजिकल ऑक्सीजन डिमान्ड) उच्च होता है। यह अपशिष्ट विटामिन, खनिज, फाइबर (रेश) आदि अनेक पोषक तत्वों का समृद्ध स्रोत होते हैं।

### 3.5.9 जैविक गैस (ठपवहँ) / बायोमीथेन (Biomethane)

सूक्ष्मजीवों की क्रियाओं द्वारा अवायवीय पाचन से उत्पन्न जैविक गैस / बायोमीथेन, पर्यावरण-मित्र अक्षय ऊर्जा का एक अत्यन्त सस्ता विकल्प है। सामान्यतः बायोगैस में 45-70: मीथेन, 30-45: कार्बन डाइ ऑक्साइड, 0.5-1.0: हाइड्रोजन सल्फाइड, 1-5: जल वाष्प और अन्य गैसों (हाइड्रोजन, अमोनिया, नाइट्रोजन आदि) का सम्मिश्रण है। बायोगैस निर्माण सूक्ष्मजीवियों द्वारा श्रृंखला बद्ध अवायवीय क्रियाओं के द्वारा अलग-अलग चरणों में पूर्ण होती है जिनमें हाइड्रोलिसिस, एसिडोजेनेसिस, एसिटोजेनेसिस, और मीथेनोजेनेसिस होता है।

हाइड्रोलिसिस क्रिया में बाह्य एन्जाइम व जीवाणुओं सेल्यूलोसोम द्वारा जटिल शर्करा, वसा व प्रोटीन का सरल एकलकों में जलीय अपघटन हो जाता है। दूसरे चरण एसिडोजेनेसिस में एकलक पुनः छोटे-छोटे श्रृंखलित अम्ल जैसे ऐसिटिक अम्ल, प्रोपियोनिक अम्ल, ब्यूटिक अम्ल, आइसोब्यूटिक अम्ल, वेलेटिक अम्ल, आइसोवेलेटिक अम्ल, केप्रियोनिक अम्ल, एलकोहोल, हाइड्रोजन व कार्बन डाइ ऑक्साइड में विभाजित होते हैं। एसिटोजेनेसिस के दौरान छोटे श्रृंखलित अम्ल ऐसिटेट, हाइड्रोजन व कार्बन डाइ ऑक्साइड में परिवर्तित कर

देते हैं। अन्तिम चरण में मीथेनोजन मध्यवर्ती उत्पादों को मीथेन में परिवर्तित कर देते हैं। लगभग एक-तिहाई मीथेन का उत्पादन हाइड्रोजन द्वारा कार्बन डाई ऑक्साइड के रिडक्शन क्रिया के परिणामस्वरूप होता है।

सर्वोत्तम परिणाम के लिये अवायवीय पाचन हेतु विभिन्न मापदंड होते हैं। मीथेन उत्पादन अनेक प्रकार के सूक्ष्मजीवी समूहों की क्रियाओं के द्वारा संभव होता है एवं सभी सूक्ष्मजीवियों को संतुलित रखने हेतु उपयुक्त परिस्थितियों को बनाए रखने की आवश्यकता होती है जैसे – पी.एच. (6.7–7.5), तापमान, मिश्रण, कार्बन-नाइट्रोजन (ः) अनुपात, हाइड्रोलिक धारण समय (एच.आर.टी.)। सबस्ट्रेट या तापमान में परिवर्तन से उत्पन्न नई परिस्थितियों के अनुकूलन में सूक्ष्मजीवियों को पाचन क्रिया करने में दो से तीन सप्ताह का समय लगता है।

### 3.5.10 बायोइथेनॉल (Bioethanol)

फल व सब्जियों के प्रसंस्करण उद्योगों के अवशेष बहुशर्करा यौगिकों (सेल्यूलोस, अर्ध-सेल्यूलोस व लिग्निन) से युक्त होते हैं जिनसे किण्वन के माध्यम से इथेनॉल व ब्यूटेनॉल का उत्पादन किया जा सकता है। कई उद्योगों में इनका उपयोग विलायक तथा तरल ईंधन के पूरक के रूप में किया जाता है। जैवभार पूर्व उपचार, सैकैरीकरण व किण्वन के माध्यम से वनस्पति अपशिष्ट से जैव-ईंधन का उत्पादन किया जाता है। सैकैरोमाइसिस सेरेविसी (*बबींतवउलबमे बमतमअपेपंमे*) इथेनॉल किण्वन का प्रमुख सूक्ष्मजीवी होता है। इथेनॉल उत्पादन में जैवभार स्रोतों में वनस्पति अपशिष्ट अपना महत्वपूर्ण स्थान रखता है जैसे आलू के छिलके, एप्पल के अवशेष, नारंगी के छिलके, गाजर के अवशेष, आदि। इन अपशिष्ट को जैव-ईंधन में परिवर्तित करने से न केवल मूल्यवर्धित उत्पाद तैयार होता है अपितु निस्तारण लागत में भी कमी आती है।

### 3.6 बोध प्रश्न 2

नोट: क) अपने उत्तर को अन्त में दिये उत्तरों से तुलना करें।

ख) नीचे दिये स्थानों में अपने उत्तर लिखें।

1) कृषि व बागवानी अपशिष्ट में भिन्नता के प्रमुख कारण लिखिये।

.....

.....

.....

.....

2) भारत में अपशिष्ट प्रबंधन हेतु किसे आधारभूत निर्देशिका माना है।

.....

.....

.....

3) अपशिष्ट प्रबंधन हेतु अपशिष्ट के किसके सम्बन्धों का बोध आवश्यक है।

.....

.....

.....

.....

.....

4) अपशिष्ट प्रबंधन में सर्वोत्तम विकल्प स्वरूप पर आपकी राय दीजिये।

.....

.....

.....

.....

.....

5) अपशिष्ट निपटान के तरीकों के कुछ उदाहरण दीजिये।

.....

.....

.....

.....

### 3.7 सारांश

- बागवानी या उद्यानिकी या हॉर्टीकल्चर, कृषि विज्ञान की वह शाखा है जिसमें मानव द्वारा अपने भोजन, आराम व सजावट हेतु पौधों का संवर्धन किया जाता है।
- बागवानी कार्य के प्रत्येक चरण में अपशिष्ट का उत्पादन होता है।
- भौतिक अवस्था के आधार पर बागवानी अपशिष्ट ठोस या तरल/दृव्य; रासायनिक गुणों के आधार पर बागवानी अपशिष्ट कार्बोहाइड्रेट या लिग्निन या नाइट्रोजन युक्त; तथा नमी के आधार पर हरा या भूरा अपशिष्ट में विभाजित किया जा सकता है।
- कृषि अपशिष्ट व बागवानी अपशिष्ट में भिन्नता का प्रमुख कारण कचरे के प्रकार तथा कचरे की प्रकृति है।
- कृषि अपशिष्ट में वनस्पति के साथ-साथ जन्तु अवशेष व अत्यधिक मात्रा में रासायनिक घटकों की उपस्थिति भी हो सकता है। जबकी बागवानी अपशिष्ट में मुख्यतः वनस्पति की उपस्थिति रहती है।

- अपशिष्ट उत्पत्ति तथा प्रबंधन प्रणाली के सम्बन्धों की जानकारी हेतु बुनियादी कार्य जैसे उत्पादन, संग्रहण, भंडारण, उपचार, निस्तारण, स्थानान्तरण व उपयोग का ज्ञान होना आवश्यक है।
- अपशिष्ट निपटान का सर्वोत्तम विकल्प है –  
कटौती, पुनःउपयोग, पुनःचक्रण, पुनःप्राप्ति, निस्तारण।
- अपशिष्ट निपटान की प्रचालित विधियों के उदाहरण हैं—  
वर्मी तकनीक, जैव ऊर्जा, जैविक गैस/ बायोमीथेन, बायोइथेनॉल आदि।

---

### 3.8 प्रमुख शब्द

---

**प्रसंकरण (Processing):** फल व सब्जियों को विभिन्न प्रक्रियाओं के माध्यम से मूल्यसंवर्धित उत्पाद में परिवर्तित करने की श्रृंखला विधि।

**वृहद् जैवविविधता (mega biodiversity nation):** विश्व के वे सत्रह देश जिनकी जैव-विविधता सम्पूर्ण जगत एवं प्राकृतिक अवस्था को बनाये रखने में महत्वपूर्ण है। भारत जैवविविधता वाले इन राष्ट्रों में आठवें स्थान पर है।

**कृषि जलवायु क्षेत्र (agro-climatic zone):** जलवायु परिस्थिति के अनुसार विभिन्न एजेंसियों द्वारा कृषि के आधार पर भू-क्षेत्र का वर्गीकरण।

**मृतोपजीवी (saprophyte):** वनस्पति के मृत अथवा जैविक अवशेष को भोजन के रूप में लेने वाले जीव जैसे फंफूँद या कवक।

---

### 3.9 संदर्भ लेख, वेबसाइट एवं पुस्तकें

---

Abou Hussein, S. D & Sawan, O. M. (2010): The utilization of agricultural waste as one of the environmental issues in Egypt (A case study). *Journal of Applied Sciences Research* 6(8): 1116-1124.

Anon. (2004): *Management of Municipal Solid Waste*. Central Pollution Control Board (CPCB). Ministry of Environment and Forests, New Delhi, India.

Chauhan, N. S., Pandey, R. & Beohar, P. (2016): Horticulture waste management by biomethanation and vermiculture technology and analysis of its liquid bio-fertilizer. *International Journal of Engineering Research* 3(1): 14-21.

Sagar, N. A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E. M. & Lobo, M. G. (2018): Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 17: 512-531.

Sahu, F. M. (2016): Climate smart horticulture: converting waste to wealth. *International Journal of Science, Environment* 5(3): 1296-1302.

---

### 3.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

---

#### बोध प्रश्न 1

- 1) कृषि विज्ञान की शाखा जिसमें मानव द्वारा अपने मूलभूत भोजन, आराम व सजावट हेतु पौधों का संवर्धन व अध्ययन किया जाता है।
- 2) भौतिक अवस्था के आधार पर अपशिष्ट ठोस तथा तरल अपशिष्ट होता है।
- 3) रासायनिक प्रकृति के अनुसार बागवानी अपशिष्ट को तीन श्रेणियों में बांटा गया है— कार्बोहाइड्रेट, लिग्निन, नाइट्रोजन यौगिक।
- 4) नमी के आधार पर बागवानी अपशिष्ट को हरा अपशिष्ट जैसे हरी पत्तियाँ, घास आदि तथा भूरा अपशिष्ट जैसे सूखी पत्तियाँ, टहनियाँ आदि रखा गया है।

#### बोध प्रश्न 2

- 1) कृषि अपशिष्ट में वनस्पति के साथ-साथ जन्तु अवशेष तथा अत्यधिक मात्रा में रासायनिक घटक की उपस्थिति होती है जबकि बागवानी अपशिष्ट में वनस्पति अवशेष को प्रमुखता तथा अन्य रासायनिक घटक की नगण्यता होती है।
- 2) ठोस कचरा प्रबन्ध नीति 2016
- 3) बुनियादी कार्य जैसे उत्पादन, संग्रहण, भंडारण, उपचार, निस्तारण, स्थानान्तरण, उपयोग आदि का ज्ञान होना चाहिये।
- 4) कटौती, पुनः उपयोग, पुनःचक्रण, पुनःप्राप्ति, निस्तारण
- 5) वर्मी तकनीक, जैव ऊर्जा, जैविक गैस/बायोमीथेन, बायोइथेनॉल