अध्याय 10

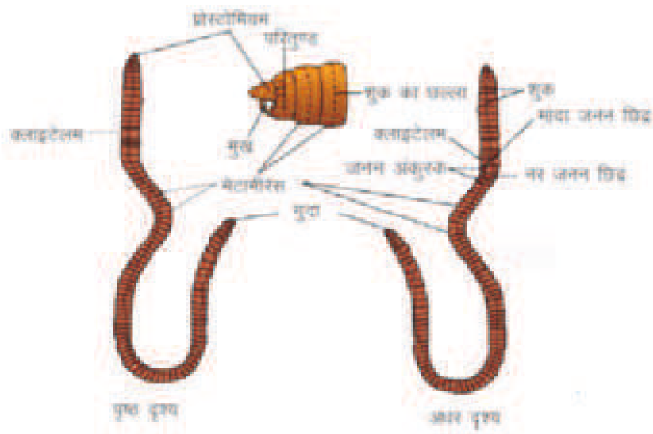
केंचुए की संरचना एवं कृषि में महत्व
(Structure of Earthworm & Importance in Agriculture)

केचुआ (Earthworm) :-

वैज्ञानिक नाम– *फेरेटिमा पोस्थुमा (Pheretima posthuma)*

बाह्य संरचना–

1. यह द्विपार्श्वसममित कृमि है। इसका शरीर बेलनाकार लम्बा, अगले सिरे पर नुकीला एवं पिछलें सिरे से थोड़ा गोल होता हैं। यह बरसात के दिनों में ताम्रवर्ण युक्त गीली मिट्टी में रेंगता नजर आता हैं। पूर्ण वयस्क कृमि लगभग 150 मिमी. लम्बा तथा 3 से 5 मिमी. चौड़ा होता हैं ।
2. इसका शरीर 100 से 120 खण्डों में बँटा रहता हैं एवं इसमें सिर का अभाव होता हैं, मुख शरीर के पहले खण्ड पर पाया जाता हैं, जो देखने में अर्धचन्द्राकार होता हैं । इसके सामने एक मांसल प्रवर्ध लटकता हैं, जिसकों प्रोस्टोमियम (Prostomium) कहते हैं पहला खण्ड जिसमें मुख घिरा रहता हैं, परितुण्ड (Peristomium) कहलाता हैं ।
3. शरीर के अन्तिम खण्ड पर मलद्वार अथवा गुदा होता हैं इसलिए इसे गुदाखण्ड कहते हैं वयस्क केचुऐ में 14 वें 15 वें एवं 16 वें खण्ड एक दूसरें से मिल जाते हैं और एक मोटी पट्टी बनाते है जिसको क्लाइटेलम (Clitellum) कहते हैं इसकी दीवार में ग्रन्थियाँ भी होती हैं जो विशेष प्रकार के रस पैदा करती हैं, इसी रस से अण्डों की रक्षा के लिए कोकून बनते हैं ।
4. 5 वे एवं 6 वें , 6 वें एवं 7 वें, 7 वें एवं 8 वें, 8वें एवं 9वें के बीच वाली अन्तखंडीय खानों में अलग अलग छोटे छोटे छेद होते हैं, जिनकों शुक्रधानी रन्ध्र (Spermethical Pores) कहते हैं। 14 वें खण्ड में एक छोटा सा मादा जननछिद्र होता हैं ओर 18 वें खण्ड के अधर पार्श्व में नर जनन छिद्रो का जोड़ा होता हैं ।
5. शरीर के प्रथम, अन्तिम व क्लाइटेलम खण्डों को छोड़कर समस्त खण्डों में S आकार के शूक (Setae) पाये जाते हैं, जो प्रत्येक खण्ड के मध्य में स्थित उपकला गर्त में धसें रहतें हैं शुक छोटे बाल के समान संरचना होती हैं, जो फैल या सिकुड़ सकती हैं तथा गति में महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा करती हैं ।



चित्र 10.1 केचुंए की बाह्य संरचना

6. जनन अंकुरक (Genital papillae) के अन्तर्गत दो जोड़ी बिम्बरूपी उभार होते हैं, जिनमें से एक जोड़ी पैपिली 17 वें तथा दूसरी जोड़ी 19 वें खण्ड में अधर सतह पर होती हैं। प्रत्येक पैपिली के शिखर पर प्याले के समान एक छिछला एवं चिपचिपा गर्त होता हैं, जो मैथुन के समय चूषक का कार्य करता हैं ।

आंतरिक संरचना :

1. **श्वसन तंत्र (Respiratory System)-** केचुए में श्वसन तंत्र नहीं पाया जाता हैं। श्वसन नम त्वचा द्वारा होता हैं, ऑक्सीजन त्वचा के देहगुहीय द्रव में घुल कर रक्त की कोशिकाओं द्वारा ग्रहण कर ली जाती है । इसी प्रकार

कार्बनडाई ऑक्साइड का भी रक्त प्लाज्मा में घुलने के पश्चात् बाहर त्याग कर दिया जाता है इसके रूधिर की प्लाज्मा में घुली हुई अवस्था में हीमोग्लोबिन पाया जाता हैं, जिसके द्वारा ऑक्सीजन शरीर के विभिन्न उत्तकों तक पहुचती हैं ।

2. **परिसंचरण तंत्र (Circulatory System)**— परिसंचरण तंत्र बन्द प्रकार का अर्थात् रक्त भित्तियुक्त नलिकाओं में बहता हैं, इसके रक्त में लाल रक्तकणिकाओं का अभाव होता हैं। हिमोग्लोबिन प्लाज्मा में घुला रहने के कारण रक्त का रंग लाल होता हैं। हृदय चार जोड़ी नलिकाकार आकार में पेशीय, स्पन्दनशील व कपाट युक्त होते हैं, जो 7वें , 9वें, 12 वें एवं 13 वें खण्ड में पाये जाते हैं ।

3. **उत्सर्जन तंत्र (Excretory System)** – इसके उत्सर्जन तंत्र को नेफ्रीडीयल तंत्र (Nephridial System) कहते हैं। शरीर के प्रथम तीन खण्डों को छोड़कर शेष सभी खण्डों में प्रत्येक खण्ड के भाग में नेफ्रीडीया के सभी भाग स्थित होते हैं। नेफ्रीडीया उत्सर्जन करनें वाले सूक्ष्म नलिकाओं का समूह होता हैं, जिसमें सीधी पाली (Straight Lobe) एवं कुण्डलित पाली (Twisted Lobe) प्रकार की नलिकाएँ होती हैं ।

   कार्य के आधार पर नेफ्रीडीया को दो भागों में बाँट सकते हैं बहिर्मुखी नेफ्रीडीया (Exonephric) अर्थात् जो सीधे शरीर के बाहरी भागों में खुल कर उत्सर्जन करते हैं एवं आंत्रमुखी नेफ्रीडीया (Enteronephric) जो सीधे आहार नाल में खुलते हैं आहार नाल में उत्सर्जित होने वाले पदार्थो में उपस्थित जल की मात्रा का अवशोषण होनें से केचुआ अपनी शरीर की नमी को बनाये रखता हैं।

4. **तंत्रिका तंत्र (Nervous System)**– केचुए में सुविकसित व खण्डित तंत्रिका तंत्र पाया जाता हैं, जिसके तीन भाग होते हैं, केन्द्रीय (Central), परिधीय (Peripheral) और अनुकम्पी (Sympathetic) तंत्रिका तंत्र ।

   (अ) केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र– इस में एक अग्र तंत्रिका वलय (Nerve ring) एवं एक अधर तंत्रिका रज्जु (Ventral Nerve cord) होते हैं ।

   (ब) परिधीय तंत्रिका तंत्र— तंत्रिका वलय व अधर तंत्रिका रज्जु से निकलने वाली तंत्रिकाएँ परिधीय तंत्रिका तंत्र का निर्माण करती हैं इस तंत्र से प्रमस्तिष्क गुच्छिका के पार्श्व से 8 से 10 जोड़ी तंत्रिकाएँ निकल कर देहभित्ति, प्रोस्टोमियम, मुखगुहा व ग्रसनी को जाती हैं । इन तंत्रिकाओं में संवेदी व प्रेरक दोनों प्रकार के तंतु पाए जाते हैं।

   (स) अनुकम्पी तंत्रिका तंत्र— यह तंत्रिका तंत्र जालिका (Plexus) के रूप में होता है जो मांसपेशियों के अन्दर व आहार नाल तक फैला होता है।

5. **जनन तंत्र (Reproductive System)**– केचुआ द्विलिंगी (Monoecious) अथवा उभयलिंगी (Hermaphrodite) जन्तु है फिर भी इसमें लैंगिक जनन (Sexual Reproduction)पाया जाता है क्योंकि केचुएं में पुंपूर्वता (Protandrous) अवस्था पायी जाती है अर्थात् नर जननांगों का विकास मादा जननांगों से पूर्व होता है। नर जननांगों के अर्न्तगत वृषण, वृषणकोष, शुक्राशय, प्रोस्टेट एवं सहायक ग्रन्थियाँ होती है एवं मादा जननांगों के अन्तर्गत अण्डाशय, अण्डकीप, अण्ड वाहिनियाँ, मादा जनन छिद्र एवं शुक्रग्राहिका होती है।

   केचुए में मैथुनक्रिया भूमि के अंदर अथवा वर्षा ऋतु की नम व शांत रात्रि में एक घण्टे के लगभग होती है जिसमें दो केचुए अधर सतह से इस प्रकार मिलते है उनके सिरे एक दूसरे के विपरीत दिशा में हो जाते है। इस प्रकार से दोनों केचुएं के नर जनन छिद्र एक दूसरे के शुक्रग्राहिका छिद्रो के सामने आ जाते है तत्पश्चात् नर जनन छिद्र उभरकर अंकुर (Papilla) के समान होने के पश्चात् शुक्र द्रव (Spermatic Fluid) तथा प्रोस्टेट द्रव (Prostatic Fluid) का आदान प्रदान हो जाने के पश्चात् इसे शुक्रग्राहिकाओं में संगृहीत कर लिया जाता है।

   कोकून का निर्माण क्लाइटेलम द्वारा होता है। कोकून में ही निषेचन क्रिया सम्पन्न होने के कारण केचुए का निषेचन बाह्य प्रकार का होता है। एक कोकून से एक ही केचुए का निर्माण होता है। केचुआ कोकून का निर्माण तब तक करता रहता है जब तक शुक्रग्राहिका से शुक्राणु समाप्त नहीं हो जाते है।

6. **पाचन तंत्र (Digestive System)**– केचुए का पाचन तंत्र शरीर की पूरी लम्बाई में फैला होता है जो मुख से शुरू होकर गुदा तक जाकर खत्म होता है जिसके निम्न भाग होते है।

   (I) मुख (Mouth)– यह प्रथम खण्ड पर स्थित होता है, जो देखने में अर्धचन्द्राकार छिद्र के रूप में होता है, परितुण्ड (Peristomium) कहलाता है। जो भोजन का प्रवेशद्वार यहीं होता है।

   (II) मुखगुहा (Buccal Cavity)– यह मुख से शुरू होकर तीसरे खण्ड तक होती है। इसमें अनुदैर्ध्य वलय (Longitudinal Folds) पाए जाते हैं। मुखगुहा भोजन

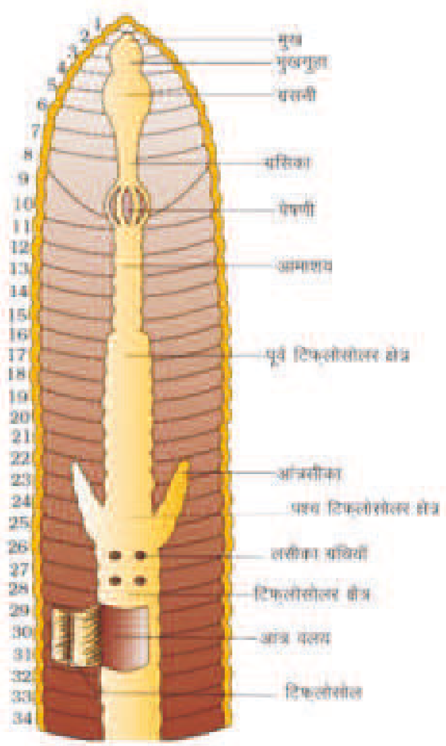
को ग्रहण करते समय यह अन्दर बाहर होती है एवं भोजन को ग्रसनी में पहुँचाती है।

(III) ग्रसनी (Pharynx)– यह चौथे खण्ड में स्थित होती हैं इसमें संयोजी उत्तकों एवं पेशी तंतुओं का पुंजनुमा बना हुआ जाल होता हैं, जिसमें लार ग्रन्थियाँ पाई जाती हैं। इन लार ग्रन्थियों की लार में श्लेष्मा एवं प्रोटीन को अपघटन करने वाले एन्जाइम होते हैं ।

(IV) ग्रसिका (Oesophagous)– यह पाँचवें से आठवें खण्ड तक फैली होती हैं, इसमें किसी भी प्रकार के भोजन का पाचन नहीं होता हैं, यह भोजन को ग्रसनी से पेषणी तक पहुँचाती हैं ।

(V) पेषणी (Gizzard)– यह आठवें एवं नवें खण्ड के मध्य अण्डाकार आकार में होती हैं। यह पेशीय तंतुओं की गाँठदार रचना होती हैं, जो भोजन को पीसने का कार्य करती हैं ।

(VI) आमाशय (Stomach)– पेषणी के पश्चात् का भाग जो छोटी सँकरी नलीनुमा 9 वें खण्ड से 14 वें खण्ड तक फैला होता हैं, आमाशय कहलाता हैं । आमाशय की भीतरी सतह में अनेक वलन (Fold) होते हैं इसकी भित्ती में कैल्सीफेरस ग्रन्थियाँ पाई जाती हैं जो मिट्टी के ह्यूमिक अम्ल को उदासीन करती हैं ।



चित्र 10.2 केचुंए का पाचन तंत्र

(VII) आंत्र (Intestine)– यह आमाशय से अधिक चौड़ी नलिका होती हैं, जो 15 वें खण्ड से शुरू होकर अन्तिम खण्ड तक फैली होती हैं। इसे निम्न तीन भागों में विभक्त किया जाता हैं –

(अ) पूर्व टिफ्लोसोलर क्षेत्र (Pre Typhlosolar region)– यह 15 वें खण्ड से 26 वें खण्ड के बीच स्थित होता है, इसके आन्तरिक भित्ती में छोटे छोटे रसाकुर (Villi) पाये जाते हैं, जो भोजन का अवशोषण करते हैं। इसकें 26 वें खण्ड पर एक जोड़ी पार्श्वीय शंकु उभार पायें जाते है जिसे आंत्र सीका (Intestinal caeca) कहते हैं, जिसका अग्रस्थ सिरा बन्द होता हैं एवं ये 22वें या 23 खण्ड तक फैले होते हैं ।

(आ) टिफ्लोसोलर क्षेत्र (Typhlosolar region)– यह 27 वें खण्ड से अंतिम 23 से 25 खण्ड को छोड़कर शेष खण्डों में होता है जिसे आंत्रवलन या टिफ्लोसोल कहते हैं, इसमें रसांकुर आकार में बड़ें होते हैं जिससे भोजन के अवशोषण की सतह बढ़ जाती हैं ।

(इ) पश्च टिफ्लोसोलर क्षेत्र (Post Typhlosolar region)– यह 23वें खण्ड से 25वें खण्ड तक फैला होता हैं जिसे मलाशय भी कहते है। इसकी भित्तियां पतली होती हैं एवं इस भाग में टिफ्लोसोल नहीं होता हैं, यह क्षेत्र गुदा द्वारा बाहर खुलता हैं ।

(VIII) गुदा (Anus)– गुदा अथवा मलद्वार यह शरीर के आखिरी खण्ड के पश्च छोर पर खुलता है। जिससे अपचित भोजन के पदार्थ व मिट्टी के कण छोटी छोटी गोलियों के रूप में बाहर निकलते हैं, जिसे कृमि कास्टिंग्स (Worm Casting) कहते हैं ।

पाचन क्रिया

मिट्टी के कणों के साथ कार्बनिक पदार्थो को मुख गुहा से खीचने के पश्चात् भोजन ग्रसनी में पहुँचता हैं । ग्रसनी की लार में म्युसिन (Mucin) भोजन को नम एवं प्रोटिएस (Protease) नामक एंजाइम प्रोटीन का पाचन करने के लिए स्रावित होता हैं। जब भोजन ग्रसिका से होता हुआ पेषणी में पहुँचता हैं, तब पेषणी द्वारा भोजन को महीन करने के लिए इसको पीसा जाता हैं, तत्पश्चात् भोजन आमाशय में पहुंचनें पर आमाशय की भित्ती की केल्सीफेरस ग्रंथियाँ ह्यूमिक अम्ल को उदासीन कर देती हैं। अन्त में भोजन के आंत्र में पहुँचने पर आंत्रभित्ती से पाचक रस ट्रिपसीन, पैप्सीन, लाइपेज का स्रवण होने से वसा, प्रोटीन व स्टार्च का पाचन हो जाता हैं । आंत्र में पाये जाने वालें रसांकुर व टिफ्लोसोल से भोजन के अवशोषण की क्षमता बढ़ जाती हैं। इस प्रकार आंत्र में पाचन एवं अवशोषण दोनों प्रकार की क्रियाएँ होती हैं ।

उपर्युक्त सभी क्रियाओं के पश्चात् अपचित भोजन मिट्टी के कणों के साथ छोटी छोटी गोलियों (कृमि कास्टिंग्स) के रूप में गुदा द्वारा बाहर निकल जाता है जो कुण्डलित ढेर के रूप में देखने को मिलता है ।

कृषि में महत्त्व

(i) प्रलोभन एवं भोजन के रूप में– विश्व भर में प्रलोभक (Bait) के रूप में केचुए से मछली पकड़ने का कार्य किया जाता है, इसके साथ ही मछलियों, पक्षियों, मेढ़कों, छछुन्दरों, छिपकलियों, छोटे साँपों कनखजूरों के द्वारा भोजन के रूप में खाया जाता हैं, जिससे प्रकृति का पारिस्थितिकी पर्यावरण बना रहता है।

(ii) जैविक खाद के निर्माण में– केचुए को किसान का मित्र भी कहा जाता हैं केचुए के उदर में उपलब्ध पाचक रसों के कारण कार्बनिक व मृदा खनिज पदार्थ पौधो के लिए उपलब्ध रूपों (Form) में परिवर्तित हो जाते हैं।

वर्तमान में कार्बनिक पदार्थो के ढेर में कृत्रिम रूप से डेट्रीटीव्होरस, जीओफेगस प्रजाति के केचुओं को पालकर उनसे जो कृमि कास्टिंग्स अर्थात् केचुओं से खाद प्राप्त की जानी वाली प्रक्रिया को वर्मीकल्चर कहा जाता हैं। वर्मीकल्चर का चलन दिनों–दिन इसके महत्त्व को देखतें हुए बढ़ रहा हैं।

कम्पोस्ट खाद की तुलना में केचुओ की खाद को श्रेष्ठ माना गया हैं, क्योंकि कम्पोस्ट खाद से केचुओ की खाद में नाइट्रोजन, फास्फोरस व पोटाश की प्रतिशत मात्रा ज्यादा होती हैं । इसकी पाचन क्रिया द्वारा कार्बन का कार्बन डाई ऑक्साइड तथा नाइट्रोजन के जटिल यौगिक सरल यौगिकों के रूप में बदल जाते हैं, जिसके कारण मृदा में C:N अनुपात कम हो जाने से पौधों की जड़ें आसानी से इन तत्त्वों को पुनः ग्रहण कर लेती है।

(iii) मृदा सुधारक के रूप में– केचुए भोजन की तलाश में मृदा में बिल बना देते हैं। जिससें मृदा में वायु संचार अथवा रन्ध्रावकाश बढ़ जाता हैं जिससे मृदा की जल निकास व जल धारण क्षमता बढ़ जाती है।

हानियाँ–

1. इनके द्वारा मृदा में रन्ध्रावकाश बढ़ने से मृदाजल की निस्पन्दन द्वारा हानि होने के साथ भूमि ज्यादा ढालू होने पर मृदा कटाव (Soil erosion) भी बढ़ जाता हैं।
2. केचूएँ कुछ परजीवियों के संचरण (Transmission) में मध्यम परपोषी भी होते हैं जैसे फीताकृमि, चूजों का टेपवर्म सिन्गेमस तथा सुअरों के फुफ्फुसों का निमेटोड।
3. केचुंए की कुछ जातियाँ पौधों के लिए नाशक जीव (Pest) बन जाती हैं । मालाबार में *मालाबारियाँ पैडुडीकोला* ओर *ऐफैनेस्कस ओरीजीवोरस* किस्म के केचुए धान की जड़ों को हानि पहुँचाते हैं इसी प्रकार पान की बेल की जड़ों को कोयम्बटूर में *फैरेटिमा एलानगेटा* एवं दक्षिण भारत की अनामलाई की पहाड़ियों में इलाईची के पौधों के तनों को पेरीआनिक्स की एक जाति क्षति पहुँचाती हैं।

महत्त्वपूर्ण बिन्दु

1. मिट्टी को उपजाऊ बना देने के कारण केचुआ किसान का मित्र कहलाता हैं ।
2. इसका शरीर 100 से 120 खण्डों में बटाँ रहता है ।
3. इसका मुख पहले खण्ड (परितुण्ड) पर पाया जाता है ।
4. अन्तिम खण्ड पर मलद्वार अथवा गुदा होती है ।
5. केचुआ द्विलिंगी अथवा उभयलिंगी होता हैं ।
6. इसमें लैंगिक जनन पाया जाता हैं।
7. कोकून का निर्माण क्लाइटेलम द्वारा होता हैं।
8. यह मिट्टी के साथ कार्बनिक पदार्थों को भोजन के रूप में ग्रहण करता हैं।
9. इसमें श्वसन नम त्वचा द्वारा होता हैं।
10. पेषणी भोजन को पीसने का कार्य करती हैं।
11. परिसंचरण तंत्र 4 जोड़ी हृदय द्वारा बन्द प्रकार का होता हैं।
12. उत्सर्जन नेफ्रीडिया द्वारा होता हैं।
13. आंत्रमुखी नेफ्रीडिया जल संरक्षण का कार्य करते हैं।
14. केचूए में नेफ्रीडिया मनुष्य के वृक्क के समान कार्य करते हैं।
15. इसमें निषेचन कोकून में होता है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. केचुए में खण्डों की संख्या कितनी होती हैं ?
   (अ) 70 से 80 (ब) 80 से 100
   (स) 100 से 120 (द) 150 से 200
2. केचुए में उत्सर्जन अंग क्या कहलाता हैं ?
   (अ) वृक्क (ब) सोलेनोसाइट
   (स) फुफ्फुस (द) नेफ्रीडिया
3. केचुए में अनुपस्थित होता है
   (अ) हृदय (ब) नेत्र
   (स) नेफ्रीडिया (द) वृषण

4. केचुए में श्वसन किस अंग द्वारा होता है ?
   (अ) वृक्क द्वारा (ब) फुफ्फुस द्वारा
   (स) देहभित्ती द्वारा (द) गिल्स द्वारा
5. क्लाइटेलम का कार्य हैं
   (अ) पोषण (ब) कोकून निर्माण
   (स) निषेचन (द) उत्सर्जन

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न

1. केचुए का मुख किस खण्ड में पाया जाता हैं ?
2. नर जनन छिद्रों का जोड़ा कौनसे खण्ड में पाया जाता है ?
3. केचुए के श्वसन अंग का नाम बताइए ।
4. केचुए की मैथुन क्रिया में कितना समय लगता हैं ?
5. केचुए में निषेचन कहाँ पाया जाता हैं ?
6. केचुए में भोजन का पाचन एवं अवशोषण करने वाले अंग का नाम बताइए ?
7. धान की खेती को कौनसा केचुआ नुकसान पहुँचाता है ?
8. मछली पकड़ने हेतु उपयुक्त प्रलोभक कौनसा होता है ?
9. केचुए में कितने हृदय होते हैं ?
10. एक कोकून से कितने केचुओ का निर्माण होता है ?
11. किसी एक केचुए का वैज्ञानिक नाम बताइए ।
12. केचुए में कौनसा जनन पाया जाता है ?
13. केचुए के रक्त का लाल रंग किसकी उपस्थिति के कारण होता है ?
14. आंत्रमुखी नेफ्रीडिया कहाँ खुलते हैं ?
15. ह्यूमिक अम्ल को कौनसी ग्रन्थियाँ उदासीन करती हैं ?

लघूत्तरात्मक प्रश्न

1. केचुए के नर जननांगों के नाम बताइए ।
2. पेषणी का कार्य बताइए ।
3. आंत्र को कितनें भागों में विभक्त किया गया है ? वर्णन करें ।
4. केचुए मृदा की उर्वरता किस प्रकार बढ़ाते हैं ?
5. केचुए कहाँ पाये जाते हैं ?
6. केचुए की मैथून क्रिया समझाइए ।
7. कृमि कास्टिंग्स किसे कहते हैं ?
8. आंत्रभित्ति से स्राावित होने वाले पाचक रसों के नाम बताइए ।
9. केचुए मृदा में किस प्रकार के सुधार करते हैं ?
10. कोकून क्या होता हैं ?

निबन्धात्मक प्रश्न –

1. केचुए का कृषि में महत्त्व बताइए ।
2. केचुए की पाचन क्रिया का वर्णन कीजिए ।
3. केचुए की बाह्य संरचना का नामांकित चित्र बनाकर वर्णन कीजिए ।
4. केचुए के पाचन तंत्र का नामांकित चित्र बनाकर वर्णन कीजिए ।

उत्तरमाला –

1. (स) 2. (द) 3. (ब) 4. (स) 5. (ब)